



**Mérida: Plan Municipal de
Infraestructura Verde**

I. PRESENTACIÓN

En las ciudades modernas se presentan retos por el incremento de la población, la velocidad del crecimiento, la diversidad de actividades y las tendencias de consumo que abren una vasta y desmesurada distancia entre la naturaleza y el espacio construido. Compensar esta brecha con el medio natural es necesario para mantener la calidad de vida y mitigar los efectos de la contaminación y del cambio climático. Ahora más que nunca, los árboles, las áreas verdes y los bosques urbanos son un componente vital de comunidades saludables y sostenibles en todo el mundo.

La necesidad humana de conexión con la naturaleza en la ciudad es necesaria para mantener una existencia, productiva, creativa, mantener la salud y reducir el estrés. Las áreas verdes y los bosques urbanos son el respaldo para del buen vivir; son el componente vital del espacio en donde las personas conviven, trabajan, juegan y se recrean. La planificación de la ciudad y el diseño de los espacios públicos se orientan cada vez a más para buscar y mantener esta vital conexión de los ciudadanos con el medio natural.

Mérida, atiende el tema de áreas verdes y el arbolado urbano de una manera integral y presenta el Plan Municipal de Infraestructura Verde 2018 - 2021, continuando a la vanguardia del país, en la planificación, la gestión e implementación de estrategias y acciones para que en conjunto con la ciudadanía podamos construir y mantener una ciudad más verde y más sustentable: Una ciudad que ofrece una mejor calidad de vida para todos sus ciudadanos.

ATENTAMENTE
Lic. Renán Alberto Barrera Concha
Presidente Municipal de Mérida

ÍNDICE

I.	Presentación.....	2
II.	Introducción.....	4
III.	Definición de Infraestructura Verde.....	6
IV.	Proceso de Construcción del Plan Actualizado.....	8
V.	Objetivo de la Actualización PMIV.....	10
VI.	Resultados y Avances del PMIV 2017.....	13
X.	Ejes Estratégicos.....	19
1.	Estudios y Documentos Técnicos Urbanos.....	23
2.	Programas y Proyectos.....	26
3.	Fomento a la Cultura Ciudadana.....	33
4.	Fortalecimiento del Marco Legal.....	36
	Anexos.....	38
	Agradecimientos.....	39
	Bibliografía.....	40

II. INTRODUCCIÓN

La urbanización acelerada a nivel mundial, sumada al cambio climático, amenaza la capacidad de las ciudades de satisfacer las necesidades de sus habitantes; el gran reto para las ciudades, es tener un crecimiento y desarrollo socioeconómico, sin sacrificar la calidad ambiental, reconociendo el valor del soporte natural que las sustenta.

La ciudad de Mérida, ante este reto, ha incluido en la planificación y política pública, la gestión de la infraestructura verde, como un elemento que permitirá ir transitando hacia el modelo de ciudades sustentables.

La Infraestructura Verde (IV), con diversas acepciones, se puede considerar como la red de áreas naturales y espacios verdes inmersos en las zonas urbanas, que conservan los valores y funciones de los ecosistemas y permiten proveer servicios ambientales a las ciudades y sus habitantes, como son una mejor calidad de aire, reducción de la contaminación por ruido y el mejoramiento de la salud pública, entre otros.

El Plan Municipal de Infraestructura Verde del municipio de Mérida, elaborado en el 2016, fue el primer instrumento de gestión integral de la infraestructura verde en nuestra ciudad, para promover la movilidad urbana y la sustentabilidad, a través de una nueva cultura del espacio público. En dicho plan, se establecieron 4 ejes estratégicos y diversas líneas de acción, centradas principalmente en el establecimiento y cuidado de los árboles, como individuos importantes que contribuyen a mejorar la calidad de vida en el Municipio.

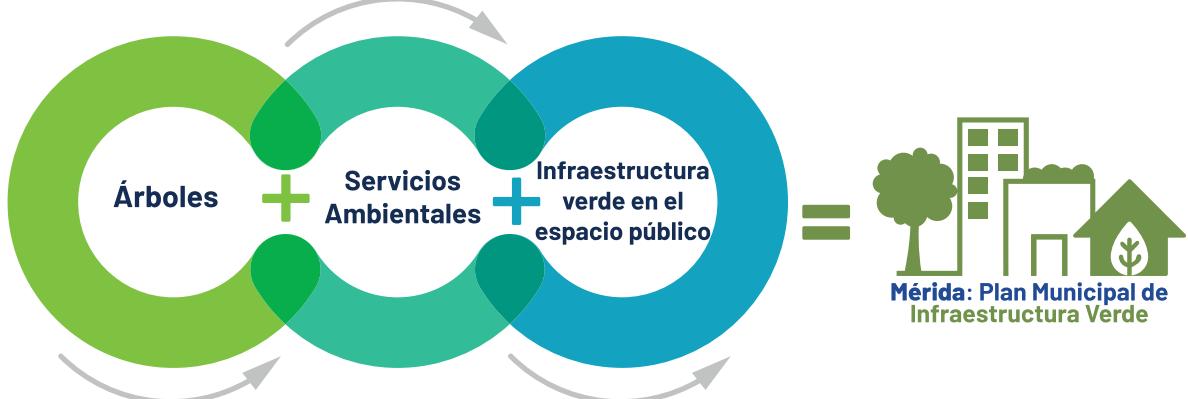
El plan, fue concebido con una visión a largo plazo, que para mantenerse vigente y asegurar la permanencia de un sistema ecológico saludable, capaz de proveer los servicios ambientales a los habitantes de nuestro municipio, requiere la evaluación y actualización periódica basada en la dinámica y condiciones inherentes del crecimiento y cambios de la ciudad.

En el procedimiento de evaluación y actualización del PMIV, que inició a principios del 2019, se identificaron diversos logros y avances, así como nuevos retos y oportunidades para la gestión y desarrollo de la infraestructura verde en el municipio.

En las diversas sesiones con el Comité Técnico y las mesas de trabajo, en donde intervinieron especialistas en la materia, representantes de diversos sectores y un organismo internacional, fueron resaltándose además de los beneficios ambientales, los beneficios sociales y económicos de la infraestructura verde en el entorno de las ciudades y que impactan directamente a la población, así como la necesidad de implementar además de la arborización, otras estrategias de infraestructura verde, que contribuyan a mejorar no solo la calidad ambiental de Mérida, si no la calidad de vida de los ciudadanos.

En esta actualización, se amplían los alcances del PMIV y se incorporan dos temáticas adicionales al arbolado urbano, que están relacionadas con la infraestructura verde y que permitirán atender problemáticas importantes de la ciudad, de tal forma que el presente documento incluye:

1. Arbolado Urbano.



2. Servicios Ambientales.

3. Infraestructura Verde en el Espacio Público.

Se mantienen 4 ejes estratégicos en el PMIV, pero ahora identificando líneas de acción específicas para las tres temáticas mencionadas. Los ejes estratégicos son:



1. Estudios y documentos técnicos urbanos.
3. Fomento a la cultura ciudadana.

2. Programas y proyectos a implementar.
4. Fortalecimiento del marco legal.

III. DEFINICIÓN DE INFRAESTRUCTURA VERDE

La Comisión Europea define a la infraestructura verde como una "red estratégicamente planificada de zonas naturales y seminaturales de alta calidad con otros elementos medioambientales, diseñada y gestionada para un amplio abanico de servicios ecosistémicos y proteger la biodiversidad tanto de los asentamientos rurales como urbanos".

Sin embargo el concepto de IV, se ha ido redefiniendo y ha recibido aportaciones de otros conceptos, por lo que es necesario resaltar la importancia de algunos de los elementos que la definen, como son:

- Red: vinculación o conexión espacial que permite el movimiento de personas, fauna, viento y agua, por ejemplo, mediante la creación de corredores peatonales o ciclistas, que incluyan áreas verdes, no sólo como un factor del paisaje, si no como proveedoras de servicios ecosistémicos.
- Multifuncional: además de proporcionar espacios de recreación, permite la integración de funciones estructurales de la ciudad, mediante la provisión de servicios ecosistémicos que puedan contribuir a mitigar y/o adaptarse al cambio climático (como secuestro de carbono y disminución del efecto de la isla de calor) brindando simultáneamente diversos beneficios ambientales, sociales y económicos.
- Diversa: los espacios que la conforman pueden ser naturales y espacios urbanizados (zanjas, camellones, muros verdes, azoteas verdes, entre otros).
- Multiescalar: la escala de intervención urbana es primordial para la implementación de infraestructura verde, siendo la más destacada la de barrio y ciudad, no obstante debido a que es concebida como una red, es indispensable que se vincula a una dinámica territorial más amplia.

Entre los beneficios y servicios ambientales que ofrece la infraestructura verde en las ciudades, se pueden considerar los siguientes:

- Mejora la filtración y abasto de agua.
- Mejora los espacios para actividades recreativas, educativas y deportivas.
- Produce mayor oxígeno.
- Absorbe contaminantes.
- Promueve la salud física y mental de las personas.
- Se aumenta el hábitat para las aves.
- Regula la temperatura.



Mejora el clima urbano y reduce el efecto isla de calor	Aumenta el valor del suelo
Ahorro de energía para climatizar	Fomenta valores culturales y comunitarios, promoción de actividades económicas, turísticas
Disminuye gases efecto invernadero y partículas nocivas suspendidas en el aire	Al aumentar la eficiencia del manejo del agua pluvial y su infiltración, se reduce también el riesgo de inundación.
Absorbe el ruido, recarga acuíferos, reduce la erosión del suelo	Aumenta la calidad de vida
Mejora la biodiversidad	Mejora la salud física y mental de la comunidad
Reduce el gasto en manejo y control del agua pluvial	Reduce el gasto en salud pública

Para efectos de este documento, la definición de infraestructura verde se considera la siguiente: Es la red de áreas naturales y espacios verdes inmersos en las zonas urbanas, que conservan los valores y funciones de los ecosistemas y permiten proveer servicios ambientales a las ciudades y sus habitantes, como son una mejor calidad de aire, reducción de la contaminación por ruido y el mejoramiento de la salud pública, entre otros.

Los elementos de la infraestructura verde en Mérida son:

- El sistema de parques y jardines públicos de la ciudad.
- La zona sujeta a conservación ecología Reserva Cuxtal.
- El área natural protegida Parque Nacional Dzibilchaltún.
- Los parques zoológicos.
- Los huertos urbanos.
- Los techos o azoteas verdes.
- Los Sistemas Urbanos de Drenaje Sustentable.
- Escarpas, camellones y glorietas.
- Los centros de manzana y los patios arbolados.



IV. PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL PLAN ACTUALIZADO

Para la construcción de la presente actualización del PMIV, la Unidad de Desarrollo Sustentable (UDS) convocó a un grupo de expertos voluntarios, a quienes se les denomina el "Comité Técnico". Este Comité está conformado por expertos técnicos de la sociedad civil y representantes de los tres niveles de gobierno en la materia, quienes revisaron y analizaron los logros alcanzados con el PMIV 2016 y presentaron propuestas de una versión preliminar del PMIV 2018-2021.



La versión preliminar elaborada por el Comité Técnico, fue presentada a la consideración de una visión multidisciplinaria y transversal a través de mesas de trabajo, a las que se invitó a miembros del "Consejo Consultivo para la Sustentabilidad en el municipio de Mérida" y ciudadanos de todos los sectores de la comunidad incluyendo, centros de investigación, sector social, económico, sector salud, con la participación de empresas, organizaciones de la sociedad civil, academia, escuelas y universidades. Incorporando las propuestas y observaciones emitidas durante el proceso de las mesas de trabajo.



Posteriormente, con la participación del Comité Técnico, e incorporando recomendaciones obtenidas en dichas mesas, se elaboró la propuesta final del PMIV 2018 -2021.



V. OBJETIVO DE LA ACTUALIZACIÓN PMIV

La ciudad de Mérida está cambiando, no solo por la llegada de la era de tecnología y el avance de sus profesionales en todas las áreas, también se ha ganado el título de "mejor ciudad para vivir" y con él, ha llegado toda una serie de nuevos retos.

El crecimiento acelerado de la mancha urbana, la inmigración de nacionales y extranjeros y todas las dinámicas económicas que han ido transformando de manera acelerada la ciudad, requieren que la calidad de la infraestructura verde, se vele en un plan vigente, términos de coherencia con la realidad y con las prioridades que demandan sus meridianos.

Servicios Ambientales

Los servicios ambientales, son los múltiples beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad, por ejemplo al proporcionar alimentos nutritivos y agua limpia; al regular las enfermedades y el clima; al apoyar la polinización de los cultivos y la formación de suelos, y al ofrecer beneficios recreativos, y culturales.

La incorporación de estrategias de infraestructura verde en la ciudad de Mérida, diseñadas con respeto a los elementos naturales de las ciudades y la inclusión de elementos seminaturales, permitirá atenuar diversas problemáticas que se manifiestan en espacios públicos y privados.

Infraestructura verde en el espacio público

La planeación, gestión, manejo y administración de la infraestructura verde y del espacio público son de vital importancia para la vida de una ciudad. Ambos espacio público e infraestructura verde está estrechamente relacionados y son interdependientes de la cultura en la que se inscriben.

Al espacio público, desde la dimensión ambiental, se le reconoce como amortiguador de impactos ambientales, regulador climático, reductor de los impactos sobre la salud humana, reductor y controlador del ruido, protector de flora y fauna urbana, protector de los cuerpos de agua urbanos, receptor de desechos, mantenedor de la calidad visual y paisajística de la ciudad, mitigador del riesgo natural y generador de espacio seguro para la ciudadanía.

Para obtener todos estos beneficios ambientales, es necesario el diseño e implementación de estrategias de infraestructura verde en los espacios públicos de la ciudad de Mérida.

Desde la perspectiva de la planeación y el diseño del espacio público, la UDS incorpora en la presente actualización la definición de elementos conceptuales y una guía de criterios, parámetros, porcentajes, densidades y dimensiones mínimas para la incorporación prioritaria de infraestructura verde en los proyectos urbano-arquitectónicos.

Para la implementación de estos criterios en la planeación y en el diseño urbano, la UDS trabaja de manera transversal con otras instancias del Ayuntamiento como son la Dirección de Obras Públicas, el Instituto Municipal de Planeación y la Secretaría de Participación Ciudadana, y contribuye con los modelos y la estrategia de diseño participativo en las que la comunidad toma un papel activo en la planeación y el diseño del espacio público.

CRITERIOS Y PRINCIPIOS DE LA ACTUALIZACIÓN



La presente actualización del Plan Municipal de Infraestructura Verde 2018–2021, da continuidad al Plan del 2016 e incorpora nuevas temáticas relacionadas con la infraestructura verde y se cimienta en los siguientes principios y criterios:

• Integralidad

Desde una mirada objetiva se plantean soluciones, considerando todos los ángulos y vertientes de la problemática relacionada con la infraestructura verde en la ciudad, con información suficiente para jerarquizar las prioridades, trazando una ruta que dirija hacia avances concretos y significativos, en la resolución de los problemas de la infraestructura verde.

• Transversalidad

La sustentabilidad es una visión, un modelo de desarrollo que debe permear en todos los tomadores de decisión a nivel horizontal, donde el común acuerdo permita acciones congruentes en todos los sectores involucrados, especialmente en los del gobierno municipal.

• Multidisciplinario

La problemática relacionada con la infraestructura verde, y en general los retos a nivel ciudad son tan complejos, que únicamente podrán ser resueltos si intervienen diferentes áreas de "expertise", la contribución de profesionales con experiencia y comprometidos con el desarrollo sustentable de la ciudad es fundamental, para la presentación de propuestas y estrategias viables y eficaces de acuerdo a las condiciones actuales de la ciudad de Mérida.

• Visión de largo plazo

Centrada en integrar elementos naturales a la infraestructura urbana, que contribuyan a mejorar la calidad del ambiente y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, el plan no integra sólo criterios económicos, sino también éticos, sociales y ambientales. Se basa en una visión a largo plazo que permitirá mantener a Mérida como una referencia nacional e internacional, anticiparse a los retos y aprovechar las oportunidades del actual entorno cambiante.

• Participación ciudadana

La ciudad a la que aspiramos depende de todos y cada uno de sus habitantes, algunos con más responsabilidad que otros, sin embargo, sólo a través del compromiso compartido y la participación activa de los ciudadanos en la toma de decisiones y en la implementación de acciones, podremos avanzar lo suficientemente rápido para que podamos disfrutar de esa ciudad que anhelamos y merecemos.

VI. RESULTADOS Y AVANCES DEL PMIV 2017

Avance del Plan de Infraestructura Verde.

El primer Plan Municipal de Infraestructura Verde, publicado en el año 2017, el cual tenía como objetivo construir un instrumento innovador de gestión integral de la infraestructura verde que promoviera la movilidad urbana y la sustentabilidad, a través de una nueva cultura del espacio público; como se menciona estaba estructurado con 4 ejes, principalmente centrados en el arbolado urbano. A continuación, se presenta una breve reseña de los principales resultados y avances obtenidos del 2017 a julio de 2019, en cada una de las líneas de acción:

EJE I: ESTUDIOS TÉCNICOS Y ESTRATEGIAS URBANAS

1. Análisis Multicriterio como soporte para determinar zonas a arborizar y propuesta de estrategias urbanas.

Los Planes de Arborización Anuales, fueron realizados basados en los resultados del Análisis Multicriterio, seleccionando las áreas prioritarias a arborizar, según la vulnerabilidad y factibilidad de intervención.

2. Inventario del arbolado urbano.

El **inventario forestal** implementado entre octubre de 2016 y mayo de 2017, fue realizado utilizando la herramienta i-Tree ECO V6.03 desarrollada por el U.S. Forest Service, NR.

Los resultados más importantes obtenidos son los siguientes:

- La población de árboles en Mérida: 2,318,000.
- Cobertura arbórea: 21.2%.
- Número de árboles promedio por hectárea: 96.
- Principales especies: Waxim(*Leucanealeucocephala*), Naranja agria(*Citrus aurantium*), y Jabín(*Pscidia piscipula*).
- Porcentaje de árboles de DAP (diámetro a la altura del pecho) menor a 15.2 cm: 64.4%
- Remoción de contaminantes: 175,600 toneladas/año (US \$22.5 millones/año)

- Almacenamiento de carbono: 182,100 t (US\$ 26,700,000)
- Secuestro de carbono: 16,640 t/año (US\$ 2,440,000/año)
- Producción de oxígeno: 32,890 t/año.
- Incremento en infiltración: 455,000 m³/año (US\$ 1,070,000/año)
- Valor estructural: US\$ 2,560,000,000.00

Se realizó la publicación del libro "**Conoce los árboles de Mérida**" de donde se comunicaron los datos del inventario urbano, así como otros sobre las condiciones y características del arbolado, como son:

- El 47% de los árboles miden menos de 5 m de altura, mientras que el 43% mide de 5 m a 10 m y el 10% de 10 m a 20 m.
- El 20% de los árboles de la ciudad son frutales y el 10% son palmas, el resto son maderables y de ornato.
- En cuanto a la copa, el 27% cuentan con una funcional, 42% con una regular y el 31% con una copa pobre.
- En Mérida el 56% de la superficie está cubierta por materiales impermeables.
- La zona más arbolada nos permite infiltrar 382,662 m³/año.

Como complemento al Inventario de la ciudad, se realizó el **Estudio-diagnóstico del arbolado urbano en parques públicos de Mérida**, con el objetivo de conocer la composición y estructura de su población, para contar con información base para la planeación a largo plazo de su manejo, desarrollo y mantenimiento.

La población total de árboles en los 535 parques estudiados, fue de 33,841 árboles, que representan el 1.64% de la población en el municipio. En los parques, los árboles fueron más grandes y con mayor follaje que el promedio



de los árboles de la ciudad. Se identificaron 186 especies diferentes, de las cuales 9 especies conforman más del 50% de la población.

3. Guía de áreas verdes representativas de los tipos de espacios públicos del municipio.

El Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN), inició el proceso de tipificación o clasificación de los espacios públicos del municipio de Mérida. Asimismo, elaboró el documento "Sistema de Gestión de Espacios Públicos", en donde se plantean estrategias que contribuyen a lograr espacios públicos de calidad, donde la convivencia y seguridad estén garantizadas para los meridianos.

Identificando como una de las dimensiones del Espacio Público Completo, la Dimensión Ambiental, donde la infraestructura verde pública, es decir la vegetación urbana ubicada en calles, camellones y parques, juega un papel importante.

4. Detección y propuesta de posibles grandes proyectos de interconexión de la Infraestructura Verde.

Con base al diagnóstico territorial y el análisis multicriterio, se identificaron dos zonas en la ciudad, donde es necesario y posible realizar proyectos de interconexión entre los elementos naturales inmersos en la urbanización, estos son en la zona poniente, propuesta como el "Gran Pulmón de Mérida", y una zona de amortiguamiento de la Reserva Cuxtal, la cual fue determinada como "zona de transición" en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida 2017, con el fin de fomentar el fenómeno de capilaridad.

EJE II: PROCESO DE ARBORIZACIÓN.

1. Producción forestal municipal e incremento de la paleta vegetal disponible.

Los viveros del municipio, han servido como resguardo de donaciones de árboles, donde son mantenidos hasta lograr un crecimiento adecuado para ser posteriormente trasladadas a los sitios de plantación final en el municipio de Mérida.

Se logró ampliar la paleta vegetal, pasando de 25 a 76 especies empleadas en las arborizaciones, entre los períodos de 2012-2015 y 2015-2018, con lo cual se contribuye al incremento de la diversidad de especies arbóreas dentro de la ciudad.

2. Acciones para la plantación.

El proceso de arborización en el municipio, ha sido realizado con varias estrategias:

- **Cruzada Forestal:** de manera anual en el mes de junio, se realiza una serie de jornadas intensivas de plantación con una meta establecida, la cual ha sido incrementándose cada año, en el 2014 inició con una meta de 1,000 árboles, hasta llegar a este 2019 con una meta de 10,000 árboles, habiendo sido superada con 10,418 árboles.



- **Programa "Adopta un árbol"**: este programa proporciona a los ciudadanos la oportunidad de adquirir un árbol de especies regionales disponibles para plantar en su propiedad. En el período de septiembre de 2015 a agosto de 2018, fueron entregados 46,176 árboles en adopción; y de septiembre de 2018 a julio de 2019 fueron entregados 22,778 árboles. Este programa ha tenido una gran aceptación entre los ciudadanos, pues se han ajustado los criterios de tamaño y especie de los árboles entregados, a las preferencias que han sido manifestadas, como por ejemplo el empleo en su mayoría de especies frutales, pues el aprovechamiento de los frutos, son alicientes para la conservación, asimismo se otorgan en bolsas no mayores a 2 kg de tierra, para no generar gran esfuerzo a los caminantes.



- **Programa "Adopción de espacios públicos"**: con el objetivo de promover la corresponsabilidad entre el municipio y el sector empresarial en el manejo del espacio público, se otorgaron en adopción los siguientes 3 espacios públicos: "Parque Bepensa", "Parque Flamboyanes-Oxxo" y "Espacio Público The Harbor".

- **Programa de "Arborización en estacionamiento"**: con el fin de incrementar la cobertura forestal dentro de los estacionamientos públicos de la ciudad, se realizó la plantación de 90 árboles en el estacionamiento de "Plaza el Patio" durante la cruzada 2017 y en la "Universidad Modelo", en el mes de enero de 2019.



- **Vinculación con empresas:** se ha realizado diversos eventos de asesoría y capacitación a empresas que desean realizar arborización dentro de sus instalaciones.

En la Cruzada Forestal 2019, se tuvo una participación de 59 empresas, 32 organizaciones no gubernamentales, 31 escuelas y 34 dependencias municipales. El total fueron de 5,014 personas.

3. Buenas prácticas en el manejo del arbolado urbano.

Se elaboraron las guías de "Buenas prácticas en materia de plantación y de poda", esto con el fin de homologar el manejo de arbolado urbano público. Las guías se encuentran disponibles en la página web del ayuntamiento (<http://www.merida.gob.mx/sustentable/>) y son frecuentemente consultadas por ciudadanos. Las guías de buenas prácticas en materia de riego y manejo fitosanitario, deberán ser elaboradas para complementar la información y promover maximizar los beneficios del arbolado urbano municipal.

4. Seguimiento y monitoreo de la plantación municipal.

Se realizó el seguimiento del "Programa Adopta un Árbol", para evaluar el porcentaje de sobrevivencia de los ejemplares plantados, el cual para el año 2017 fue del 76%.

EJE III: FOMENTO A LA CULTURA FORESTAL URBANA

1. Promoción de la arborización en las redes y los medios de comunicación.

Se utilizaron diversos canales disponibles, para dar a conocer las acciones en materia de arbolado urbano que se realizaron, así como para difundir el material generado, entre los que destacan entrevistas de



radio y televisión, reportajes en medios impresos, así como promoción y publicidad en medios digitales y redes sociales. Todos los documentos están disponibles en la página web del ayuntamiento, así como las versiones impresas de algunos de los estudios y guías, fueron entregadas a ciudadanos interesados en el tema, con el fin de incrementar sus conocimientos.

2. Sensibilizar y capacitar.

Se desarrollaron dos eventos de promoción y revaloración de los árboles, denominados "Coloquio de árboles" y "Conectando con los árboles", asimismo se han impartido 114 pláticas diversas, alcanzando así 6,073 personas que recibieron algún tipo de sensibilización o capacitación.

EJE IV: FORTALECIMIENTO DEL MARCO LEGAL.

1. Reglamento del arbolado urbano.

El Reglamento para la Protección y Conservación del Arbolado Urbano del Municipio de Mérida, publicado en el 2016, tiene como objetivo la planificación, gestión, protección, manejo y conservación del arbolado urbano, así como regular las actividades de forestación y arborización, trasplante, conservación, poda y derribo de árboles o arbustos de las áreas urbanas.

A la fecha se trabaja en la correcta aplicación, así como en la conformación y estandarización de los procedimientos adecuados para su implementación, como son los procesos de inspección, multa, compensación, entre otros. Se debe fortalecer la entidad encargada de su aplicación en el ayuntamiento, así como difundir en cámaras, colegios, universidades, empresas públicas y privadas, así como aquellas que prestan servicios en el ayuntamiento.

2. Armonización legal de los reglamentos del municipio en materia de infraestructura verde.

Se trabajó para establecer criterios más claros y completos en temas de las áreas verdes, que fueron plasmados en el "Reglamento de Construcciones para el Municipio de Mérida", así como en el "Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida 2017" (PDU). Aun se requiere establecer las especies y sus equivalentes en cobertura arbolada, así como los procesos de inspección y vigilancia de autorización y seguimiento.

Asimismo, en el PDU se determinó la zona de amortiguamiento de la Reserva Cuxtal, como zona de transición, restringiendo los usos de suelo, con el fin de fomentar el fenómeno de capilaridad.

VII. ALINEACIÓN INTERNACIONAL

En el marco del Acuerdo de París sobre el Clima firmado en 2015, uno de los primeros acuerdos mundiales vinculantes que surgen por la necesidad de disminuir la temperatura a nivel mundial, México se compromete a implementar acciones para contribuir a los acuerdos establecidos, entre ellas, la Ley General de Cambio Climático, en la que establece las disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático, la cual, le da la atribución a los Municipios para formular, conducir y evaluar la política municipal en materia de cambio climático en concordancia con la política nacional y estatal (Ley General de Cambio Climático- 2018).

Desde el año 2010, el gobierno del estado de Yucatán ha participado activamente generando diversas acciones para el desarrollo e implementación de instrumentos de política climática, tales como el "Programa Especial de Acción contra el Cambio Climático"; generando mecanismos para la coordinación intersectorial en materia de adaptación y mitigación a través de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático en Yucatán.

La ciudad de Mérida, que busca ser referente en materia de desarrollo sustentable en aspectos económicos, urbanos, culturales, sociales y de movilidad, establece en el Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 (PMD 2018-2021), ir generando e implementando políticas públicas transversales y congruentes para avanzar hacia la sustentabilidad mediante la promoción del orden urbano, la infraestructura verde, el manejo de los residuos sólidos urbanos, la educación ambiental, la conciencia ecológica, la mitigación de la contaminación, la preservación de flora y fauna y la utilización y promoción de energías limpias; así como la conversión de las prácticas de consumo.

Así mismo, el enfoque de Desarrollo Sostenible es un eje transversal de los más importantes dentro de Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021, en el que se busca la alineación de las políticas públicas en materia de sostenibilidad; tenido de base los objetivos de Desarrollo planteados en la Agenda 2030, aprobada en septiembre de 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, para establecer una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental, con el fin de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las propias (PMD 2018-2021).

Mérida asume su compromiso ambiental, por lo cual además de alinear sus acciones a estrategias estatales y nacionales, ha buscado formar alianzas clave con organizaciones internacionales que promueven la implementación de infraestructura verde como instrumento para la mitigación y adaptación al cambio climático en las ciudades, esto con el fin de lograr alcanzar las metas planteadas a corto, mediano y largo plazo.

A continuación, se describe de manera general, los programas, redes y alianzas en los cuales el municipio de Mérida participado en materia de infraestructura verde:

- Programa de Protección del Clima en la Política Urbana de México (Ciclim).

La Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ, por sus siglas en alemán), en el marco del programa Protección del Clima en la Política Urbana de México (CiClim), del que Mérida es socio desde el año 2017, ha impulsado el fortalecimiento técnico en la planeación e implementación de infraestructura verde con un enfoque en mitigación y adaptación del cambio climático.

A través de esta colaboración, la Unidad de Desarrollo Sustentable ha podido presentar y retroalimentar el PMIV en diversos foros nacionales e internacionales; se ha capacitado personal en sistemas de información geográfica para la facilitar la gestión de programas; y se desarrollan capacidades en diseño de calles completas con elementos de infraestructura verde. A través de estos esfuerzos el Programa CiClim busca ser un socio importante en la implementación de intervenciones de infraestructura verde durante la presente administración.



• Cities4Forest.

Cities4Forests es una organización internacional que ayuda a las ciudades de todo el mundo a conectarse e invertir en bosques interiores (como árboles y parques urbanos), bosques cercanos (como corredores verdes y cuencas hidrográficas) y bosques lejanos (como bosques tropicales y boreales).

Mérida forma parte de la Red de 60 ciudades a nivel internacional, a las cuales esta organización apoya para conservar, administrar y restaurar mejor sus bosques, y brinda asistencia técnica para alinear las políticas locales, el intercambio de conocimientos y el aprendizaje entre las ciudades, y las actividades de comunicación para que se tomen acciones climáticas juntas.



• City Fix Labs México.

The CityFix Labs es una iniciativa del World Resources Institute (WRI) que busca ayudar a las ciudades a avanzar hacia modelos de financiamiento de proyectos urbanos sostenibles mediante asesoría especializada sobre esquemas financieros que puedan combinar esfuerzos y/o recursos públicos y privados para implementar proyectos de infraestructura verde, así como acercar a los promotores de los proyectos con posibles inversionistas y fondeadores.

En el 2018 Mérida participó en una convocatoria de esta iniciativa, habiendo sido seleccionada la propuesta de "Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) para el Gran Pulmón de la Ciudad de Mérida, Yucatán, México", presentada por el IMPLAN, en conjunto con la UDS. Como parte de dicho proyecto, actualmente se está desarrollando un proyecto piloto que consiste en la implementación de los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) como cunetas verdes, áreas de biorretención de agua, manejo de escorrentías y contención de agua pluvial en los parques urbanos y vialidades en la zona poniente de la ciudad, donde se desarrolla el proyecto del "Gran Pulmón de la Ciudad de Mérida" como parte de las acciones dirigidas a la gestión del agua urbana, que permitan mitigar el impacto del desarrollo urbanístico al acuífero y los problemas de cantidad / calidad de escorrentías urbanas.

• Pacto de Milán (se pueden usar algunas fotos de 14-17)

El Pacto de Milán es un "tratado voluntario que firman las ciudades que se comprometen a trabajar en el desarrollo de sistemas alimentarios sostenibles, inclusivos, resilientes, seguros y diversificados, para asegurar comida sana y accesible a todas las personas; en un marco de acción basado en los derechos, con el fin de reducir los desperdicios de alimentos y preservar la biodiversidad y, al mismo tiempo, mitigar y adaptarse a los efectos del cambio climático".

Mérida como firmante del Pacto de Milán, busca implementar entre las estrategias de infraestructura verde, aquellas que contribuyan al desarrollo de sistemas alimentarios sostenibles, principalmente en las zonas rurales del municipio, tales como son los huertos urbanos.



VIII. ALINEACIÓN DE MARCO REGULATORIO

Reglamento para la Protección y Conservación del Arbolado Urbano del Municipio de Mérida.

El Reglamento establece como una de las atribuciones de la Unidad de Desarrollo Sustentable, la elaboración del Plan Municipal de Infraestructura Verde (PMIV), y para garantizar la continuidad indica que debe realizar una evaluación y revisión cada tres años (artículo 8), de manera que las líneas estratégicas y las acciones que se formulan en el PMIV puedan mantenerse y tener seguimiento a largo plazo.

Artículo 8.- El Plan Municipal de Infraestructura Verde, es el instrumento rector que contiene líneas estratégicas a corto, mediano y largo plazo para la gestión del arbolado urbano del Municipio, mismo que estará alineado al Plan Municipal de Desarrollo Urbano y que será evaluado y revisado cada tres años.

Este documento corresponde a la actualización del PMIV, presentando un revisión del Plan anterior, así como una breve descripción de los avances y metas alcanzadas de 2016 a la fecha, así como proponiendo nuevas líneas de acción para los ejes estratégicos en materia de arbolado urbano, así como para mejorar el paisaje urbano y promover el bienestar físico, cultura y recreativo de las áreas verdes, incorporando nuevas.

Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 (PMD): Eje II Mérida con Futuro Sustentable.

La actualización del PMIV también obedece al Eje II: "Mérida con Futuro Sustentable", del PMD 2018-2021, cuyo objetivo es: Garantizar el desarrollo sustentable y armónico del municipio, mediante la promoción del uso racional y eficiente de los recursos y el aprovechamiento de tecnologías para la generación de energías

alternativas. Y que en sus estrategias y líneas de acción se encuentran:

2.1.1.2. Estrategia: Realizar acciones para promover la gestión integral de la infraestructura verde, que permita mejorar la calidad del arbolado urbano y las áreas verdes.

Líneas de acción:

- 2.1.1.2.1. Conformación de un área especializada en la gestión integral del arbolado urbano.
- 2.1.1.2.2. Instalación de un vivero con tecnología innovadora para la producción de árboles.
- 2.1.1.2.3. Incremento de la cobertura forestal urbana.
- 2.1.1.2.4. Actualización del Plan de Gestión Integral de la Infraestructura Verde.
- 2.1.1.2.5. Fortalecimiento de los mecanismos de supervisión e inspección del cumplimiento de la normatividad vigente en áreas verdes.
- 2.1.1.2.6. Implementación de acciones de manejo integral del arbolado.
- 2.1.1.2.7. Elaboración de una guía para construcción de azoteas verdes.
- 2.1.1.2.8. Elaboración del plan de arborización del centro histórico.

2.4.1.1. Estrategia: Promover acciones para mitigar las emisiones de CO₂ y los efectos del cambio climático en Mérida.

Líneas de acción:

- 2.4.1.1.1. Actualización del Plan Municipal de Infraestructura Verde, mediante la elaboración de estudios urbanos, arborización, fomento a la cultura forestal, actualización del marco legal e implementación de nuevas acciones.
- 2.4.1.1.2. Planeación, diseño e implementación del proyecto pulmón verde XOCLAN-BEPENSA para el poniente de la ciudad.
- 2.4.1.1.8. Posicionamiento de la ciudad de Mérida como referente sustentable a nivel internacional

IX. OBJETIVO GENERAL

Fortalecer el sistema de infraestructura verde, a través de la planeación, diseño e implementación de estrategias urbanas a diferentes escalas de acciones y proyectos, que contribuyan a enriquecer los servicios ambientales en el espacio público y privado del municipio de Mérida.

X. EJES ESTRATÉGICOS

1. ESTUDIOS Y DOCUMENTOS TÉCNICOS URBANOS.

Objetivo:

Contar con información técnica actualizada que permita la toma de decisiones en la planeación, diseño y gestión de la infraestructura verde.

Líneas de Acción:

1. Actualización del Análisis Multicriterio como soporte para la instalación de infraestructura verde.
2. Guía de diseño de infraestructura verde en espacio público.
3. Planes de Arborización Sectorial.
4. Actualización del Inventory de Arbolado.
5. Fichas Técnicas para Manejo del Arbolado en Parques.
6. Plan de Manejo del Arbolado 2030.
7. Lineamientos Técnicos de Diseño de Infraestructura Verde.
8. Paleta Vegetal.
9. Protocolo de monitoreo y evaluación.

Descripción de Líneas de Acción:

1. Actualización del Análisis Multicriterio como soporte para la instalación de infraestructura verde.
- El análisis multicriterio, es una herramienta que permite localizar variables en el espacio, para que a través de su análisis, se tomen decisiones en la planeación estratégica de la infraestructura verde, principalmente para determinar las zonas prioritarias para la arborización e instalación de estrategias de gestión del agua en la zona urbana.

Entre las variables o capas, se deberá incorporar por lo menos: Vulnerabilidad Social, Factibilidad Social, Islas de Calor y el Atlas de Riesgo. La información debe ser integrada en un Sistema de Información Geográfica (SIG) que permita su consulta dinámica para toma de decisiones de las diferentes estrategias de infraestructura verde, como son arborización, Sistemas Urbanos de Drenaje Sustentable (SUDS), intervención en espacios públicos, entre otros.



Los resultados de la actualización del análisis multicriterio son relevantes para la arborización, la política urbana sobre el espacio público y de movilidad, que se tendrán qué coordinar criterios integrales entre estos tres temas: planeación urbana – infraestructura verde – movilidad urbana.

2. Guía de diseño de infraestructura verde en espacio público.

Considerando que gran parte de la infraestructura verde ocurre en espacio público, se debe generar un documento rector, que permita incorporar desde el diseño de estos componentes de infraestructura verde, así como en la etapa de construcción, operación y mantenimiento de los mismos.

Esta guía, deberá de abordar el conjunto de las mejores prácticas de infraestructura verde y su gestión, aplicables al espacio público y al derecho de vía pública, abarcando calles, banquetas, servicios subterráneos, infraestructura de aguas pluviales, paisajismo, arbolado, y prácticas de construcción.

La elaboración de la guía se basará en los siguientes principios del diseño sustentable:

- Limitar los desechos y las sustancias peligrosas
- Usar materiales y recursos de manera eficiente
- Reducir los impactos perjudiciales para el aire, el agua, el suelo y la vegetación
- Promover la eficiencia energética
- Mejorar la salud pública, la seguridad y la calidad de vida

La guía deberá contar con indicadores, que permitan la medición y seguimiento. Y deberá de derivar en **normas técnicas** que mitiguen las presiones que aumentan la vulnerabilidad ante cuestiones ambientales que se tienen en cada zona de la ciudad a diferentes escalas, calle, barrio, ciudad y permitan adaptarse a los impactos del cambio climático en la ciudad.

3. Planes de Arborización Sectorial.

Considerando zonas estratégicas o icónicas de la ciudad, como podrán ser algunas comisarías donde hay un crecimiento urbano acelerado, o bien el Centro Histórico, Paseo de Montejo y la Plaza Grande, se deberá elaborar un Plan de Arborización Sectorial con visión a largo plazo, basado en los estudios realizados (inventario del arbolado, análisis multicriterio, diagnóstico de arbolado en parques, etc.) y con la participación de un grupo multidisciplinario de expertos, para el diseño de estrategias de intervención de las áreas verdes arboladas, que incluyan además de la arborización, el manejo y saneamiento.

4. Actualización del inventario de Arbolado.

Realizar la actualización del inventario del Arbolado Urbano en la ciudad de Mérida, el cual deberá incluir la evaluación y diagnóstico de la estructura del arbolado, así como de su función y valor en la ciudad.

La información cartográfica que se genere, deberá poder ser consultada a través de SIG, así como proporcionar información por distritos y por espacios públicos, de acuerdo a la clasificación municipal vigente.

5. Fichas Técnicas para Manejo del Arbolado en Parques.

Con los datos del "Estudio Diagnóstico del Arbolado en Parques de Mérida", realizado con la herramienta digital ITree en 2018, se cuenta con la información del arbolado en 444 parques, que incluye: georreferencia de cada árbol, especie, condición de la estructura, condición fitosanitaria y condición de riesgo o peligrosidad.

En base a esa información, se elaborará una ficha técnica para el manejo del arbolado en cada parque, para lo cual se desarrollará una metodología que permita definir los indicadores objetivos del estado del arbolado y establecer criterios y prioridades para la gestión y su manejo.

En las fichas, se establecerán las acciones de poda de seguridad, poda especializada, aclareo, poda formativa, corte y sustitución, y remoción de arbolado, entre otros.

Con el manejo adecuado del arbolado, se mejorará su condición con el objetivo de dar prioridad a la seguridad de la ciudadanía y mejorar los servicios ambientales que proveen los árboles en los espacios públicos.

6. Plan de Manejo del Arbolado Urbano 2030.

El Plan de Manejo del Arbolado, es un instrumento basado en el conocimiento actual del arbolado, que contiene líneas estratégicas de corto, mediano y largo plazo para la gestión y manejo adecuado del arbolado urbano del municipio, con el fin de garantizar una superficie adecuada con cobertura arbórea y los servicios ambientales que ofrecen los árboles.

El Plan de Manejo del Arbolado de Mérida se sustentará en estudios previos: *el inventario del Arbolado Urbano del Municipio de Mérida, y el Estudio Diagnóstico el Arbolado urbano en Parques Públicos*. En el documento se establecen las prácticas y técnicas de manejo, así como las metas, indicadores y entidades responsables, de tal manera que pueda ser evaluado periódicamente.

7. Lineamientos Técnicos de Diseño de Infraestructura Verde.

Desarrollar las especificaciones técnicas de diseño de estrategias de infraestructura verde, para la gestión del agua pluvial y el incremento de la cobertura vegetal, de acuerdo a las categorías viales, entornos construidos y urbanización de las áreas que se incorpore.

La aplicación podrá ser en:

- Vialidades públicas y privadas: arriates, banquetas, camellones, glorietas, estacionamientos y áreas permeables vinculadas a las vialidades.
- Áreas verdes: parques, jardines públicos y privados, áreas deportivas y de equipamiento.
- Entornos habitacionales y urbanización: jardines, techos verdes, muros verdes y áreas permeables.

Entre las estrategias y tecnologías de infraestructura verde, se consideran las siguientes:

- Jardines de lluvia.
- Pavimentos permeables.
- Techos verdes.
- Muros verdes.
- Cisternas (almacenamiento del escurrimiento pluvial para posterior aprovechamiento).

Los lineamientos se realizarán con miras a incorporarse en los diversos instrumentos normativos y de planeación del municipio, para que sea vinculante su aplicación en el desarrollo de infraestructura urbana.



8. Paleta vegetal.

Actualizar la paleta vegetal del municipio de Mérida, que consiste en un listado de las especies arbóreas recomendadas para su plantación en la ciudad, de acuerdo a sus características.

En la paleta vegetal, se deberá considerar además de las características biológicas y estrategias ecológicas(gama de colores y texturas, dimensiones, forma de crecimiento, ciclo biológico, asociaciones, entre otros), que son indispensables para el diseño de paisajes y jardines, el valor cultural, culinario y culinario de las especies arbóreas.

Adicionalmente a las especies arbóreas, se debe incluir una selección de especies vegetales recomendadas para las diversas estrategias de infraestructura verde, con información sobre su forma de crecimiento, uso paisajístico, sus funciones y ubicación recomendada en las técnicas.

9. Protocolo de monitoreo y evaluación.

Desarrollar un protocolo de seguimiento y monitoreo de áreas plantadas en el municipio, con indicadores de: biodiversidad, supervivencia, sanidad, servicios ambientales y cambios en la cubierta vegetal. Se podrá realizar un análisis de la cobertura vegetal a través de imágenes satelitales.

2. PROGRAMAS Y PROYECTOS.

Objetivo:

Identificar estrategias y acciones concretas para la instalación, manejo y gestión de infraestructura verde en espacios públicos y privados.

Líneas de Acción:

1. Consolidación del Departamento de Arbolado Urbano.
2. Plan Anual de Arborización.
3. Plantaciones Temáticas.
4. Programa de Plantación en Estacionamientos y Pisos Urbanos.
5. Impulso a la producción de árboles.
6. Sistemas Urbanos de Drenaje Sustentable.
7. Implementación de Infraestructura Verde en Espacio Público.
8. Manejo integral del arbolado.
9. Enriquecimiento de la paleta vegetal y la biodiversidad.

Descripción de Líneas de Acción:

1. Consolidación del Departamento de Arbolado Urbano.

Como parte de las medidas para darle una mayor atención al manejo y cuidado del arbolado actual así como para mejorar las prácticas en el establecimiento de las nuevas plantaciones de la ciudad, dentro de la Unidad de Desarrollo Sustentable, se creó la Subdirección de Infraestructura Verde, y el Departamento de Arbolado Urbano.

Este departamento cuenta con una cuadrilla especializada de técnicos arboristas en el manejo del arbolado existente, con acciones como poda especializada, limpieza, fertilización, manejo y enriquecimiento del suelo mediante el aprovechamiento de material vegetal, atención a plagas y enfermedades y fitosanitaria.

Se deberá ir consolidando este departamento, fomentando las capacidades técnicas, tanto operativas, como es la atención al arbolado, como en planeación y gestión, como es el uso de sistemas de información geográfica en arbolado. El departamento deberá contar con las herramientas y equipo necesario para la ejecución de sus actividades.

2. Programa Anual de Arborización.

La arborización como línea de trabajo, es importante para contar con una estructura arbórea perfectamente planeada y plantada, en áreas prioritarias definidas por los diversos estudios urbanos, para asegurar su permanencia por décadas, que permitan mejorar la calidad de vida a largo plazo.

Tal como lo establece el Reglamento, en los dos primeros meses de cada año, la UDS elaborará el programa anual de arborización, en los que participe el sector público, privado y social, con el objeto de contribuir en la consolidación de un entorno sustentable.

El programa de arborización, indicará la cantidad de individuos y variedad de especies, así como las zonas de impacto en el municipio, así mismo deberá incluir la plantación, tanto en espacios públicos como privados, teniendo estrategias de participación ciudadana específicas:

En espacio público:

• Plantaciones por solicitud ciudadana.

Se le da atención a las solicitudes ciudadanas, ya sea empresas, organizaciones, escuelas, grupos de vecinos, etc.

Una vez recibido el oficio de solicitud, se establece el contacto con la persona o grupo solicitante, se agenda una reunión en la que se definirá la fecha, el lugar, la cantidad de participantes y el protocolo a seguir. En caso de que el o los solicitantes sugieran el sitio a reforestar se procede a realizar una inspección del mismo con el fin de definir si cuenta con las condiciones adecuadas de acuerdo a la temporada y a la cantidad de árboles solicitados.

Una vez terminada la inspección se elabora un reporte que es entregado a los solicitantes en el que se incluyen las condiciones del lugar, del tipo de vegetación y suelo así como un plano de siembra sugerido con la cantidad de árboles y las especies adecuadas para el lugar y su correspondiente distribución en el mismo.

• Cruzada Forestal.

En el mes de junio, al inicio de la temporada de lluvias, se realiza anualmente la Cruzada Forestal, siendo el esfuerzo más grande de plantación que se lleva a cabo en el Municipio. Esta campaña tiene como objetivo generar tradición para asegurar su continuidad en el largo plazo. Esta jornada debe realizarse



en temporada de lluvias y emplear especies adaptadas a las condiciones de la ciudad para coadyuvar en la supervivencia de los árboles. Tiene como esencia la suma de voluntades en favor del bien común que generan los árboles en el ambiente urbano de la ciudad.

Se debe contar con un protocolo para la planeación y ejecución de la Cruzada, pues desde el inicio del año se debe seleccionar el área a plantar, la meta en número de árboles, así como definir las estrategias de comunicación y participación ciudadana.

En espacio privado:

• **Programa Adopta un Árbol.**

Con el slogan “Cada árbol, un compromiso compartido”, el Programa Adopta un Árbol ofrece a los ciudadanos árboles para plantar en los patios y jardines de los hogares dentro de la ciudad y comisarías del Municipio de Mérida. Los árboles se entregan de manera gratuita a los ciudadanos, únicamente realizando un registro de sus datos generales (nombre, dirección, teléfono y/o correo electrónico) información que permite dar seguimiento a la adopción.

El programa cuenta con fichas técnicas descriptivas de las características estructurales de los árboles disponibles de manera que con el apoyo del personal de ayuntamiento y la ficha técnica, se pueda tomar la decisión de la especie de árbol que mejor convenga al adoptante.

Se cuentan con dos modalidades para la adopción de árboles: en eventos públicos o por solicitud de manera electrónica:

- Eventos públicos: el programa es llevado a eventos organizados por el Ayuntamiento o por sectores de la ciudadanía, en donde se les entrega a los ciudadanos los árboles en adopción.
- Solicitud vía correo electrónico o vía la página web del Ayuntamiento: una vez recibida la solicitud y llenados los requisitos, se le entrega al ciudadano un vale de salida con el que podrá ir al vivero municipal por su árbol en adopción.

La cantidad de árboles otorgados es un máximo de 5 en ambas modalidades, si algún ciudadano tiene espacio para la plantación de más de 5 árboles, podrá realizar una solicitud que requiere de un proceso de inspección y será evaluada por la UDS, bajo los criterios de evaluación de espacio disponible y disponibilidad de inventario por parte del Municipio.

Como parte del programa, se les proporciona una ficha descriptiva de las especies, así como los requerimientos básicos para el buen desarrollo del árbol.

3. Plantaciones Temáticas.

Considerando los beneficios múltiples del arbolado en la ciudad, se deben implementar nuevas estrategias de arborización, con objetivos específicos sobre los valores y beneficios a obtener, como por ejemplo la recuperación de especies endémicas, el aumento de hábitat para fauna silvestre, el diseño paisajístico que permita incrementar la plusvalía de una zona, mejorar el flujo del agua, entre otros. Algunas de las plantaciones temáticas propuestas son:

- Árboles florales.

Estas plantaciones tienen un especial valor paisajístico, así como turístico, pues aprovechan la estética de algunas especies, para desarrollar patrones vistosos que conviertan a algunos espacios públicos de la ciudad, en atractivos para los ciudadanos y turistas. Por ejemplo se podrán diseñar calles con ciertas especies con floraciones distintivas, en arreglos de un solo color o colores combinados: rosa (makulis), amarillo (makulis amarillo), naranja (cricote), morado (yaxnic), ya sea con arreglos combinados.

- Árboles frutales.

Entre los servicios ambientales de algunas especies, está el aprovisionamiento mediante la generación de alimentos por sus frutos, los cuales también tienen valor cultural, por su importancia en tradiciones culinarias. Establecer plantaciones de especies frutales, en zonas estratégicas puede contribuir a la seguridad alimentaria de la ciudadanía, así como a mantener especies nativas y endémicas de la región.

- Jardines para aves y mariposas.

La biodiversidad de aves e insectos, en las zonas urbanas es un indicador de salud del ecosistema, además del interés de ciudadanos y turistas por la observación de ciertas especies, como son los colibríes y las mariposas. Diseñar jardines con una selección de especies que provean hábitat, alimento y refugio a esta fauna, así como infraestructura de apoyo (bebederos, etc), podrá además de incrementar la biodiversidad de la fauna silvestre, generar espacios de sensibilización ambiental, así como recreación, que promueve una mejor salud física y mental de los ciudadanos.

4. Programa de Plantación en Estacionamientos y Pisos Urbanos.

La estrategia de arborización en estacionamientos y pisos urbanos, busca disminuir la temperatura que se registra en las áreas con concreto, convirtiéndolas en áreas arboladas, que además provean de servicios ambientales, como son la reducción del calor, la captura de carbono, hábitat para la aves, captura de contaminantes ambientales, producción de oxígeno, elevando la calidad de vida a sus alrededores.

Entre los criterios para el diseño de plantación en estas áreas, se deben considerar los siguientes:

- Asignar un porcentaje de área por cajones de vehículos para transformarse en arriates para árboles.
- La elaboración de las pocetas, deberá realizar con el tamaño adecuado a las condiciones físicas del área y los requerimientos de las especies.
- Seleccionar especies para sombra, que no sean caducifolias y de copas amplias que proyecten gran sombra.
- No utilizar especies que tengan frutos grandes o pesados, o que sean quebradizas.
- Seleccionar especies que no tengan raíces superficiales dominantes.

Este programa, también contribuye a la gestión del agua pluvial mediante la utilización de áreas arborizadas como superficies de infiltración. Las bases de los árboles ocupan espacios considerables, de igual tamaño que los cajones de vehículos, y las guarniciones son ausentes o seccionadas para evitar encharcamientos.

5. Impulso a la producción de árboles.

La actual oferta de árboles nativos, tanto en los viveros públicos y privados ubicados en el municipio y en el estado, no cumple totalmente con los requisitos de calidad, diversidad de especies y tamaño que son previstos en los planes de arborización; es por eso la necesidad de realizar acciones de impulso a la producción de árboles nativos a través de:



- Habilitación de un vivero municipal de alta tecnología, que permita producir plantas de calidad, que incrementen la sobrevivencia los árboles una vez plantados.
- Conformación de una red de viveros comunitarios: impulsar la producción de plantas nativas en los viveros existentes o bien identificar grupos comunitarios con potencial de incursionar en esta actividad, principalmente en las colonias marginadas y comisarías del municipio. Se deberá proporcionar asesoría y capacitación técnica, tanto en la producción como en la administración y desarrollo de planes de negocio, con el fin de que sea una actividad productiva rentable. El ayuntamiento tendrá preferencia por la adquisición de los árboles que hayan sido producidos en estos viveros comunitarios.
- Elaborar un registro municipal de viveros, considerando la creciente demanda de árboles y plantas en Mérida, es necesario contar con un directorio actualizado de los viveros establecidos en el municipio, con el fin de facilitar la compra, tanto para los programas municipales, como para el público en general. Este registro deberá recabar información de contacto, dirección y la relación de especies disponibles, idealmente incluyendo tallas.

6. Sistemas Urbanos de Drenaje Sustentable.

El Ayuntamiento de Mérida, a través del IMPLAN y con colaboración de World Research Institute (WRI), trabajan en el desarrollo de los Sistemas Urbanos de Drenaje Sustentable (SUDS), a manera de proyectos pilotos, a corto plazo se implementarán en 2 zonas: Avenida 132 y Avenida Mérida 2000 en la zona poniente de la ciudad, en una segunda etapa se implementarán en el Parque Ecoarqueológico Xoclán. A mediano plazo, y con la experiencia y evaluación de la puesta en marcha de los proyectos pilotos, se implementarán en las vialidades públicas y áreas verdes de la zona denominada "Gran Pulmón", en la zona poniente de Mérida.

A largo plazo, se visualiza que cada calle y espacio público del municipio, cuente con sistemas de drenaje pluvial sostenible, que garantice la gestión del agua.

Se deberá incorporar indicadores, para poder cuantificar los beneficios tanto sociales, económicos como ambientales de la implementación de los SUDS.

7. Implementación de Infraestructura Verde en Espacio Público.

Una vez contando con la Guía de diseño de infraestructura verde en espacio público, se incorporarán en el diseño de los parques, vialidades o espacios públicos en general, las estrategias como pueden ser jardines de lluvia, pavimentos permeables, sistemas urbanos de drenaje sustentable, manejo de vegetación y paleta de arbolado. Se establecerán los indicadores y criterios que permitan su evaluación. Se deberá trabajar de manera transversal con la Dirección de Obras Públicas, IMPLAN y Servicios Públicos Municipales.

8. Manejo integral del arbolado.

Las actividades de manejo de la vegetación, principalmente del arbolado y la promoción de nuevas técnicas de arboricultura para el mantenimiento adecuado de la infraestructura verde de Mérida, estarán a cargo del nuevo Departamento de Arbolado.

Se implementarán mejores prácticas para el seguimiento del arbolado, con énfasis en los árboles

plantados en los años recientes como parte de los programas de arborización. Entre las técnicas de manejo se encuentran las siguientes:

- Protección de tallos.

El mantenimiento de las áreas verdes en la ciudad con desbrozadoras, es una amenaza constante en el desarrollo de los árboles, tanto en su etapa formativa como en su etapa madura. Los árboles recién plantados, son más susceptibles al daño por desbrozadora, por lo que se protegen mediante la instalación de tubos protectores para los tallos, con lo que se aumenta la sobrevivencia.

El daño por desbrozadora también se presenta en árboles maduros, las heridas en la corteza y sus capas interiores aletargan el crecimiento y desarrollo, así como pueden ser mortales por la profundidad de la herida, ya que permiten el ataque de hongos y bacterias a los árboles. Para prevenir estos daños al arbolado, además de establecer un protocolo de buenas prácticas en el uso de la desbrozadora y que sean ejecutados por personal capacitado, se deberá realizar la supervisión y monitoreo por parte del Departamento de Arbolado.

- Poda especializada.

La poda de árboles deberá ser realizada por personal técnico capacitado, se ejecutará poda formativa (para ayudar al crecimiento de los árboles, liberando el tronco y generar copas de follaje a la altura deseada), poda de mantenimiento (suprime ramas inútiles que presenten algún riesgo o ramas bajas que brotan del suelo o tronco), poda de saneamiento (permite mejorar la salud de los árboles en crecimiento) y poda de aclareo (para descargar la densidad de la copa).

De acuerdo a las condiciones de los árboles y la complejidad de la poda, podrá ser "poda menor", que está enfocada en árboles de muy pequeños a pequeños, y se realiza con herramientas manuales y técnicas de bajo riesgo (de accidentes); la "poda mayor" se enfoca en árboles de medianos a muy grandes, para lo cual se requiere personal acreditado y maquinaria y equipo especializados.

Todas las acciones deberán estar establecidas en el plan anual y deberán ser ejecutadas de acuerdo a las guías y manuales técnicos.

- Riego.

El riego puede ser necesario en los primeros meses de la plantación, y en general en la época de sequía. Aún durante la propia temporada de lluvias, el riego puede ser necesario en los pequeños períodos sin lluvias efectivas.

Idealmente se deberá contar con sistemas de riego automatizado, aunque puede realizarse mediante pipas o riego manual, según las dimensiones de las áreas arborizadas.

En la temporada de sequía, se implementarán acciones de riego en conjunto con la ciudadanía.

- Mejora y protección del suelo.

En las áreas con suelos degradados, contaminados o compactados, se deberán implementar acciones de mejora de suelo para favorecer la sobrevivencia y buen desarrollo del arbolado.



Para proteger el suelo que rodea los árboles, se promoverá el uso de mantillos, como la madera molida, preferentemente la resultante de poda del arbolado de la ciudad.

- Fertilización.

La fertilización ayuda al fortalecimiento de las plantas en general, principalmente en el período de establecimiento inicial. En las plantaciones, se debe proveer de 5 kg de tierra por árbol, para que tengan los nutrientes necesarios en las primeras etapas.

De manera especial y puntual, se deberán abonar aquellos árboles que presenten síntomas de debilidad o crecimiento no óptimo. El abono es requerido en áreas con suelos particularmente pobres, ya sea en volumen o en nutrientes. Se recomienda usar fertilizantes orgánicos, ya sea composta regular o vermicomposta.

- Tratamiento fitosanitario.

El tratamiento de plagas y enfermedades, aumenta la salud y permanencia del arbolado, así como disminuye el riesgo de caída de ramas o árboles completos. Se aplicarán los tratamientos adecuados, en base al diagnóstico y monitoreo del arbolado.

9. Enriquecimiento de la paleta vegetal y la biodiversidad.

La biodiversidad es garantía de permanencia en el futuro, para las especies y para quienes dependen de ella, de manera directa o indirecta, es por ello que las plantaciones que sean realizadas anualmente, deberán considerar el incremento del número de especies.

En el reporte anual de plantación, se deberá presentar el número de especies utilizadas y el índice de biodiversidad.

3. FOMENTO A LA CULTURA CIUDADANA

Objetivo

Sensibilizar a la población para la apropiación y participación activa en el cuidado y mantenimiento de la infraestructura verde.

Líneas de Acción:

1. Impulso a la participación ciudadana.
2. Estrategias de comunicación.
3. Posicionamiento nacional e internacional.
4. Proyectos especiales: Nuestras Raíces.

Descripción de Líneas de Acción:

1. Impulso a la participación ciudadana.

La participación ciudadana ha sido un elemento muy importante para la actualización del Plan Municipal de Infraestructura Verde a través del Comité Técnico y las mesas de trabajo ciudadanas interdisciplinarias y transversales.

Así mismo, es relevante que la ciudadanía se involucre y forme parte activa desde el diseño hasta la implementación de las acciones prácticas, como la plantación de árboles en el espacio público y privado, tenga información técnica disponible y pueda contribuir en el mantenimiento y manejo del arbolado, así como para la gestión de la infraestructura verde en el espacio público.

La presente actualización propone la formulación y sistematización de nuevos esquemas y procedimientos de participación y reconocimiento necesarios para promover la formación de ciudadanía y la corresponsabilidad en el espacio público y el componente de infraestructura verde.

Las acciones que se plantean para impulsar y fomentar la participación ciudadana son las siguientes:

- Convenios con diferentes sectores.

Promover convenios con empresas, universidades, instancias gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil, para la participación activa en las estrategias y actividades de arborización, como son: diseño del arbolado, jornadas de plantación en espacio público y privado, donación de árboles, mantenimiento del arbolado (riego, poda y fertilización de áreas verdes).

Los convenios deberán ser celebrados conforme al Reglamento (artículo 6, fracción XV), con el fin de dar certeza y reconocimiento a las instancias que amablemente apoyan los esfuerzos de planeación e implementación de infraestructura verde del Municipio.

- Participación ciudadana en la definición de sitios de plantación.

Son los ciudadanos quienes viven de cerca la ciudad y quienes conocen las necesidades de las áreas en las cuales es necesario implementar acciones para el mejoramiento de la infraestructura verde, por lo que como un complemento a los estudios urbanos para determinar las zonas prioritarias para la plantación, se deberá establecer un sistema en la línea en línea en donde se invite a la comunidad a contribuir en la transformación de la ciudad, creando un vínculo entre la ciudad y el construir ciudadanía.

- Programa de acreditación de arboristas ciudadanos.

Se ha identificado una alta demanda y participación ciudadana en el tema de plantación y cuidado de árboles, principalmente en espacios públicos.

Se creará un Programa de Acreditación en materia de Arbolado a ciudadanos, para fortalecer sus capacidades y conocimientos para dar atención al mantenimiento de los árboles, su cuidado y atención sanitaria, así como también puedan formar parte de una red que podrá otorgar asesoría a ciudadanos en la selección de las especies de árboles, el diseño de una plantación, así como en actividades de mantenimiento y poda.

- Programa de voluntariado para manejo de infraestructura verde.

En diferentes épocas del año, se lanzará una convocatoria, principalmente a jóvenes, para formar parte de un programa de voluntariado para realizar actividades específicas relacionadas con el arbolado, como podrán ser plantaciones, siembra de plantas en vivero, poda y mantenimiento de arbolado.

- Jornadas de apropiación.

Con el fin que los ciudadanos se apropien cada vez más de los espacios públicos y la infraestructura verde, se organizarán jornadas de mantenimiento del arbolado y jornadas de riego, estas jornadas se realizarán principalmente con vecinos de los espacios públicos y se podrán llevar a cabo de manera periódica y con la asesoría además de personal de la UDS, de ciudadanos acreditados en el programa de arboristas.

1. Estrategia de comunicación anual.

Se utilizará diversos canales disponibles, para dar a conocer las acciones que se están realizando, así como para divulgar la información y los diversos materiales didácticos que se estén generando, con el fin de mejorar las capacidades y el conocimiento de la infraestructura verde en la ciudadanía.

Los materiales de divulgación, se deberán realizar con diseños que permitan la consulta interactiva en medios electrónicos, así como con el uso de SIG accesibles a la población.

Se deberá diseñar una estrategia de comunicación integral de manera anual, que incluye la programación de temas a difundir a lo largo del año, así como el material y los esquemas focalizados en los distintos nichos que se pudieran atender.

En la estrategia de comunicación, se deberá incluir objetivos y acciones específicos para los 3 ejes del PMIV, como por ejemplo:

- Estudios técnicos y documentos técnicos urbanos:

- Publicación de los estudios en la página web.
- Publicación para su consulta en redes sociales.
- Mailing de los estudios al sector académico.
- Divulgación interna a personal del ayuntamiento vía electrónica.

- Fomento a la cultura:

- Redes sociales: transmisiones en vivo, mesas de diálogos entre expertos, banners, animaciones.
- Material didáctico para diferentes sectores: educativos (primaria, universidades), empresarial.

- Spots de audio para radio.
- Juegos digitales interactivos en la página web.
- Aplicación móvil para uso durante la Cruzada Forestal.

- Fortalecimiento del marco legal:

- Publicación de los reglamentos nuevos y/o modificaciones en la página web y redes sociales.
- Enviar por correo (mailing) los reglamentos, modificaciones y actualizaciones a sectores de interés, como es el inmobiliario, colegios de ingenieros y arquitectos.

2. Posicionamiento nacional e internacional.

- Participación en el programa “Tree Cities of the World”: este programa promovido por la Fundación Día del Árbol y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), tiene como objetivo reconocer a nivel internacional a aquellas localidades urbanas comprometidas con sus bosques y árboles por medio de un buen mantenimiento, un manejo sostenible y de su celebración adecuada.

Para ser reconocida como una ciudad de “Tree Cities of the World”, se debe cumplir con 5 estándares de calidad internacional, teniendo Mérida todo el potencial para calificar dentro de estos estándares internacionales.

Formar parte de este programa, permitirá al municipio de Mérida conectarse con ciudades de todo el mundo, en una red dedicada a compartir y adoptar los enfoques más exitosos para la gestión de árboles y bosques urbanos.

- Promover nuevas alianzas con organizaciones a nivel internacional en materia de infraestructura verde, así como mantener y afianzar las alianzas existentes (WRI, GIZ, Cities4Forest, Pacto de Milán, etc.), que le permita al municipio de Mérida mejorar las estrategias de manejo de la infraestructura verde, así como recibir asesoría técnica especializada y aprender de otras experiencias exitosas.

3. Proyectos especiales: Nuestras Raíces.

Con el fin de recuperar y revalorar el patrimonio vegetal y cultural de algunas especies locales, se deberán implementar proyectos que fomenten su producción y promuevan su integración en las actividades de restauración, reforestación o hasta jardinería.

Uno de los proyectos especiales propuestos, es el Rescate del Henequén Verde (*Agave sisalana*), un cultivar especial de agave de fibra de importancia mundial, originario de Yucatán, que fue perdiéndose en la región desde mediados del Siglo XIX, para luego confundirse y darse por inexistente a finales del Siglo XX.

El proyecto consistirá en la plantación en un espacio público de cepas recolectadas en el Estado de Yucatán desde que la especie fue re-encontrada y publicada en la región en 2013-2019, y servirá para producir nuevas plantas y establecer colecciones muestra, a disposición de grupos ciudadanos del Municipio de Mérida.



4. FORTALECIMIENTO DEL MARCO LEGAL.

Objetivo:

Establecer criterios y lineamientos normativos para garantizar la preservación y funcionalidad de la infraestructura verde.

Líneas de Acción:

1. Regular los insumos de infraestructura verde.
2. Generar incentivos fiscales para promover infraestructura verde.
3. Vinculación con otros instrumentos normativos.
4. Garantizar la competencia del personal de mantenimiento al arbolado y áreas verdes.
5. Actualizar el Reglamento de Protección y Conservación del Arbolado Urbano del Municipio de Mérida.
6. Creación de un Fondo Municipal para la Infraestructura Verde.

Descripción de Líneas de Acción:

1. Regular los insumos de infraestructura verde.

Promover mecanismos que fomenten la regularización de los diversos insumos para la infraestructura verde, como son: tierra, semillas y madera.

2. Generar incentivos fiscales para promover infraestructura verde.

Con el objetivo de contribuir a la arborización de la ciudad de Mérida, específicamente en espacios privados, que a su vez permita la mitigación de los efectos de las islas de calor, mediante el involucramiento de la ciudadanía en la adopción, plantación y mantenimiento de árboles en predios de uso habitacional, se creará un programa de incentivos fiscales, dirigido a los propietarios de predios que hayan sembrado un árbol, otorgándoles un descuento en el pago del predial.

Se deberá elaborar el protocolo y mecanismo de acreditación y validación, el cual será presentado ante el Cabildo para su aprobación.

3. Vinculación con otros instrumentos normativos.

Elevar los criterios de este Plan a los ordenamientos normativos de nivel municipal, como son los planes y programas, así como reglamentos (en materia de Arbolado, Construcciones y Desarrollos Inmobiliarios):

- Alinear el Programa de Desarrollo Urbano y Plan Municipal de Infraestructura Verde.

- Elaboración de normas técnicas o guías que puedan ser vinculantes con los instrumentos normativos de planeación, para estacionamientos, podas, edificaciones sustentables, vivienda, sistemas urbanos de drenaje sustentable.

4. Garantizar la competencia del personal de mantenimiento al arbolado y áreas verdes.

Considerando el alto riesgo de daño a los árboles por el uso de cegadoras y desbrozadoras durante las actividades de mantenimiento; el personal encargado de su ejecución, deberá recibir la capacitación correspondiente para el uso adecuado de las herramientas y prevenir el daño al arbolado, así como capacitación para la poda manual.

De manera adicional, se debe implementar un programa de supervisión y/o auditoría, durante la ejecución de las actividades de mantenimiento del arbolado y las áreas verdes en espacios públicos del municipio, ya sea llevadas a cabo por personal del Ayuntamiento o por empresas externas, para

verificar el cumplimiento de buenas prácticas, y en caso de detectar daños ocasionados al arbolado, se procederá de acuerdo al Reglamento para la Protección y Conservación del Arbolado Urbano del Municipio de Mérida, pudiendo ser acreedor a la multa correspondiente.

5. Actualizar el Reglamento de Protección y Conservación del Arbolado Urbano del Municipio de Mérida.

Derivado de un análisis, que podrá ser realizado en conjunto con la ciudadanía, se presentará una iniciativa de reforma a este Reglamento, para robustecer la regulación en materia de arbolado urbano, que permita garantizar la planificación, gestión, manejo y conservación de la infraestructura verde en el municipio de Mérida.

Algunas de las temáticas identificadas para reformar o incorporar, son las siguientes:

- Establecer el procedimiento de inspección a infracciones del Reglamento.
- Elaboración de lineamientos para determinar la compensación del arbolado urbano.
- Establecer mecanismos de vigilancia para los procedimientos de solicitud de corte, poda y autorización de áreas verdes.
- Integrar la figura de ciudadano acreditado en temas de arbolado y establecer las bases del programa de acreditación correspondiente.
- Establecer las atribuciones del Departamento de Arbolado.
- Establecer las bases para la elaboración de un Plan de Manejo del Arbolado Urbano.

6. Creación de un Fondo Municipal para la Infraestructura Verde.

Crear un fondo municipal para gestionar y aplicar recursos económicos en acciones de establecimiento, conservación, manejo de estrategias urbanas de infraestructura verde en el municipio de Mérida, el cual deberá estar administrado por un Consejo Técnico.

Se buscará que el Fondo, ofrezca soporte financiero a proyectos y estrategias de infraestructura verde, además de coordinar políticas, lineamientos e instrumentos jurídicos para captar recursos y destinarlos a la conservación y protección del ambiente.

Los recursos del Fondo, podrán estar integrados por aportaciones, subsidios y/o donativos que otorguen gobiernos federal, estatal y municipal, así como personas físicas o morales, públicas o privadas, nacionales o extranjeras. El Fondo también podrá absorber los montos recaudados por conceptos de sanciones administrativas que se impongan por la violación del Reglamento.



ANEXOS

1. PLAN DE ARBORIZACIÓN 2019.
2. ACTUALIZACIÓN DE ÁREAS PRIORITARIAS.
3. ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE ARBOLEADO A LOS 5 DISTRITOS.
4. Análisis del inventario de árboles urbanos en función al PDU del 2017 de la ciudad
5. PROYECTO YAAXTAL.
6. PALETA VEGETAL
7. BIBLIOGRAFÍA.



AGRADECIMIENTOS

Comité Técnico Asesor:

Dr. Roger Orellana Lanza
M.C. Horacio de la Concha Duprat
Dr. John Ehrenberg Enríquez
Dr. Sigfredo Edmundo Escalante Rebolledo
Lic. Alexia del Carmen Lizárraga Quintero
Biol. Lucero Márquez Condado
Arq. Margarita María Negrete Morales
Arb. Carlos Pantoja Argáez
M. Sc. Lic. Andrés Rojo Maurer
Antrop. Eric Torres Burgos
Dr. Raúl Canto Cetina.
Lic. Albert Martín Baena Rangel
Lic. Cinthia Gabriela Gadd Rosado
Br. Emilio González Peralta

Participantes en las Mesas de Trabajo:

Consultivo para la Sustentabilidad en el municipio de Mérida

Ayuntamiento de Mérida:

IMPLAN
Participación Ciudadana
Desarrollo Urbano
Servicios Públicos Municipales

Responsables:

Unidad de Desarrollo Sustentable
Lic. Eugenia Correa Arce
Arq. Leticia Roche Cano
M.G.A. Adriana García Burgos
Dr. Jorge Carlos Trejo Torres

BIBLIOGRAFÍA

- Autin, G. (2017) Infraestructura Verde para la Planeación del Paisaje. Editorial Trillas
- Rudeda, S., de Cásares R., Cuchi, A. y Brau, L. (2012) El Urbanismo Ecológico, Su aplicación en Diseño de EcoBarrio de Figueres. Barcelona: Agencia de Ecología Urbana de Barcelona.
- Final Draft Spring (2014) San Francisco Urban Forest Plan. Guidelines on Urban and Peri-urban forestry. San Francisco: FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations
- First Step, (2018) Developing an Urban Forest Management Plan, for the city of Los Angeles. Los Angeles: DUDEK
- Diez, L. Construyendo mi parque. De la participación ciudadana a la administración de los espacios públicos. Editorial
- Kellert, S. (año). Biophilic Design. Ciudad: Editorial WILEY
- De Pennington, T. y Sarukhan J. Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. Fondo de cultura
- Roldán, S. y Dávila, L. Ciudadanía Antes Que Ciudad. Hermosillo.
- Ayuntamiento de Mérida. (2017). Reglamento para La Protección Y Conservación Del Arbolado Urbano Del Municipio De Mérida. Recuperado de: http://www.merida.gob.mx/municipio/portal/norma/contenido/pdfs/archivos2015-2018/reglamento_proteccion_conservacion_arbolado.pdf
- Ayuntamiento de Mérida. (2017). Programa Municipal de Desarrollo Urbano. Recuperado de: <https://isla.merida.gob.mx/serviciosinternet/ordenamientoterritorial/docs/PMDU.PDF>
- Ayuntamiento de Mérida. (2018). Atlas De Riesgos Del Municipio De Mérida, Yucatán Escenarios futuros ante el cambio climático. Recuperado de: <http://www.merida.gob.mx/municipio/portal/pcivil/archivos/AtlasDeRiesgosMerida.pdf>
- Ayuntamiento de Mérida. (2017). Inventario del Arbolado Urbano De La Ciudad De Mérida 2017. Recuperado de: http://www.merida.gob.mx/sustentable/contenidos/doc/inventario_arbolado_merida.pdf
- Ayuntamiento de Mérida. (2018). Estudio Diagnóstico del Arbolado Urbano en Parques Públicos de Mérida. Recuperado de: http://www.merida.gob.mx/sustentable/contenidos/doc/ArboladoUrbano_Parques.pdf