



Intervención en la Carretera a Chapala

Plan de Manejo de Arbolado y Arborización

Intervención en la Carretera a Chapala

Plan de Manejo de Arbolado y Arborización

Contenido

Antecedentes y Descripción de Proyecto	4
Identificación de Arbolado en la Carretera a Chapala	6
Gestión y Manejo de Arbolado en el Área de Proyecto	8
Estrategia de Arborización	10
Consideraciones para la Recepción del Árbolado	14
Consideraciones para la Plantación de un Arbol	16
Proyecto de Arborización	18
Impactos Ambientales	20

01 Antecedentes y descripción del proyecto

El Gobierno del Estado de Jalisco impulsa el proyecto “Intervención en la Carretera a Chapala”, el cual promueve una solución integral de movilidad masiva que busca mejorar la calidad de vida mediante la reducción de los tiempos de traslado y los costos de operación del transporte público. Esta transformación se logrará con un cambio modal hacia unidades modernas, un modelo operativo más eficiente y seguro, mayor conectividad en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) y una infraestructura urbana adecuada.

El proyecto forma parte de Línea 5 que abarca más de 30 kilómetros de vialidades, conectando desde el Parque Agua Azul en Guadalajara hasta el Macro Libramiento en El Salto, incluyendo un ramal hacia la zona industrial de este municipio. Así, ofrecerá conectividad prioritaria a la zona sur del AMG y al Aeropuerto Internacional de Guadalajara, beneficiando a miles de usuarios diariamente.

La ejecución se realizará en seis etapas, permitiendo una implementación gradual que garantice la funcionalidad y operatividad en cada fase.

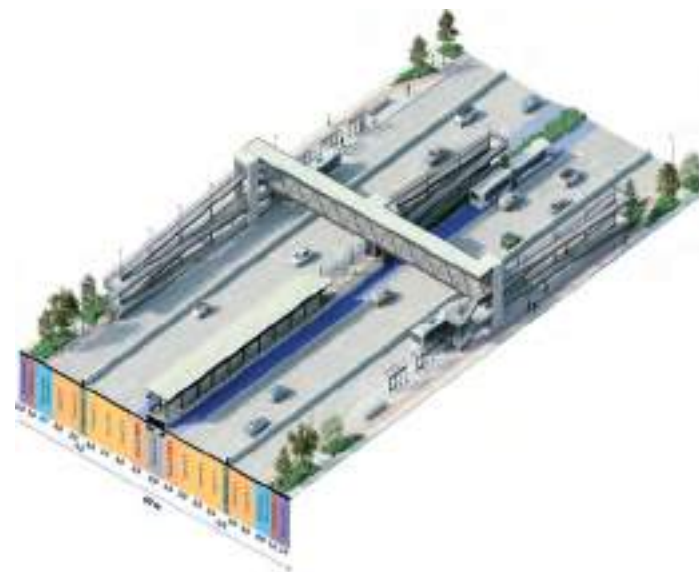
Esta primera etapa del proyecto comprende el tramo que va desde Mi Macro Periférico hasta el Aeropuerto Internacional de Guadalajara.

Como parte del compromiso ambiental, se sustituirán los vehículos de combustión interna por unidades eléctricas, reduciendo significativamente emisiones contaminantes y gases de efecto invernadero, lo que mejorará la calidad del aire y generará entornos más saludables. Además, el transporte eléctrico reduce la contaminación sonora, mejorando la calidad de vida en las zonas urbanas y promoviendo un desarrollo urbano sustentable.

El proyecto fomenta un modelo de movilidad más responsable, accesible y amigable con el medio ambiente, alineado con metas nacionales e internacionales de sostenibilidad, consolidando a Jalisco como referente en movilidad sustentable.

Para asegurar una operación eficiente y responder a la demanda vehicular existente, se llevará a cabo la ampliación de carriles laterales a lo largo del corredor. Esta intervención permitirá optimizar la circulación del tránsito mixto y reducir los tiempos de traslado para vehículos particulares y de carga, lo cual es fundamental para garantizar la funcionalidad integral del sistema y ofrecer una infraestructura vial más

Asimismo, se contempla la segregación de un carril exclusivo para la operación del transporte público, lo que asegurará un servicio ágil, puntual y libre de interferencias. Como parte de la mejora integral del entorno urbano, se construirán banquetas accesibles y ciclovías integradas en los carriles laterales, promoviendo una movilidad activa, segura e incluyente. El proyecto también incluye la construcción de estaciones modernas, diseñadas para brindar funcionalidad y confort a los usuarios, así como puentes peatonales con accesibilidad universal, que garantizarán cruces seguros para personas con discapacidad, personas adultas mayores y usuarios con movilidad reducida, fomentando una movilidad más equitativa y segura para toda la población.



Para determinar la factibilidad ambiental del proyecto, en el año 2024 se elaboró el Informe Preventivo de Impacto Ambiental (INPIA) correspondiente a la primera etapa, en cumplimiento con lo establecido en el artículo 28, fracción I, de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEEEPA) del Estado de Jalisco, así como el artículo 12 de su Reglamento en materia de Impacto Ambiental, Explotación de Bancos de Material Geológico, Yacimientos Pétreos y de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica generada por Fuentes Fijas.

Dicho informe fue debidamente sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Estado de Jalisco (SEMADET), autoridad ambiental competente conforme a lo dispuesto en el artículo 6, fracción XI de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEEEPA). Como resultado de dicho procedimiento, la SEMADET emitió la Autorización en materia de Evaluación de Impacto Ambiental

El proyecto “Construcción del Sistema de Transporte en Carretera a Chapala” cuenta, por tanto, con autorización formal en materia de impacto ambiental otorgada por la SEMADET, conforme al citado oficio SEMADET DGPGA/DEIANo. 087/0460/2025, lo que permite su desarrollo conforme a lo establecido en la normativa ambiental vigente.

Dicha autorización fue emitida con base en los contenidos presentados en el INPIA correspondiente a la primera etapa del proyecto, e incluye de forma explícita las fases de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Esta autorización cuenta con una vigencia de tres años para las etapas iniciales, plazo que podrá ampliarse en caso de acreditarse el cumplimiento puntual de las obligaciones establecidas, conforme a los procedimientos y plazos establecidos por la propia autoridad ambiental.

La resolución establece como requisito el cumplimiento obligatorio de 12 Términos y 24 Condicionantes, de las cuales 6 son de carácter administrativo y 18 de tipo técnico, las cuales deben observarse rigurosamente durante todo el ciclo de vida del proyecto, desde su inicio hasta su operación y mantenimiento.

Uno de los aspectos más destacados dentro de esta resolución es la Condicionante relativa al Plan de Manejo de Arbolado Urbano, instrumento que deberá ser elaborado, presentado y validado ante la autoridad ambiental competente.

El manejo del arbolado urbano en el Estado de Jalisco se encuentra regulado por disposiciones oficiales emitidas por la autoridad ambiental estatal. En particular, se aplican la Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-001/2003, que “establece los criterios y especificaciones técnicas bajo los cuales se debe realizar la poda, el trasplante y el derribo del arbolado en zonas urbanas del estado de Jalisco”, y la NAE-SEMADES-005/2005, que “establece los criterios técnicoambientales para la selección, planeación, foresta-

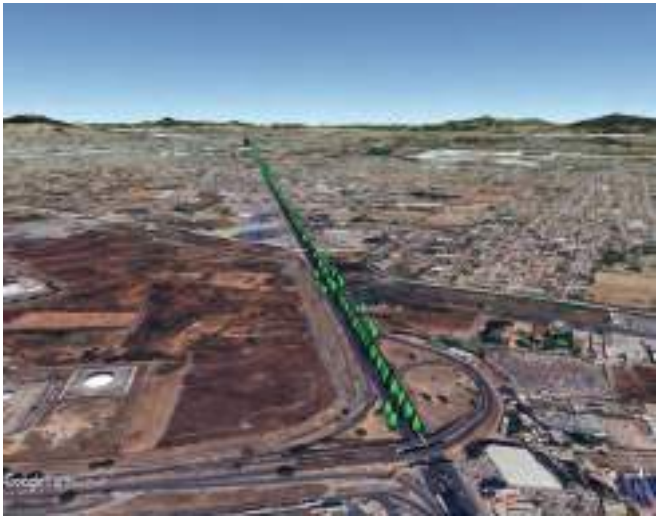
ción y reforestación de especies arbóreas en zonas urbanas del estado de Jalisco”.

Estas normas son de observancia obligatoria y tienen como finalidad asegurar la protección, manejo técnico adecuado, restitución ambiental y, en su caso, la reubicación planificada de los ejemplares arbóreos que pudieran verse afectados por el desarrollo de obras o proyectos de infraestructura. Su implementación debe alinearse a criterios de sustentabilidad, así como a principios de conservación del paisaje urbano, equilibrio ecológico y recuperación ambiental, constituyéndose como una de las medidas ambientales más estrictamente supervisadas por la autoridad reguladora.

En este contexto, toda intervención sobre el arbolado deberá estar debidamente fundamentada, documentada y ejecutada conforme a lo establecido en el marco normativo estatal vigente. Asimismo, deberá contar con el seguimiento, verificación y validación técnica por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET), garantizando así que las medidas de mitigación, compensación y restauración ambiental se lleven a cabo de manera eficaz y conforme a los principios de legalidad, responsabilidad ambiental y desarrollo sostenible promovidos por el Gobierno del Estado de Jalisco.

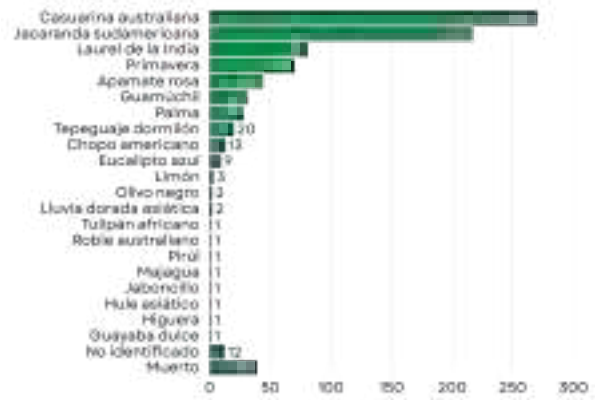
02 Identificación de arbolado en la Carretera a Chapala

Como parte de las actividades de campo para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, se realizó un censo del arbolado y vegetación arbustiva dentro del área de influencia del proyecto, comprendida en un Derecho de Vía (DDV) de 60 metros de ancho por 30 metros a cada lado del eje central del trazo. En el recorrido se identificaron 849 individuos arbóreos, tanto en los camellones centrales, como en las laterales de la vialidad. Estos individuos se distribuyen en 21 especies diferentes, entre las que dominan la especie *Casuarina equisetifolia* o Casuarina con 270 ejemplares y la especie *Jacaranda mimosifolia* o Jacaranda sudamericana con 217 ejemplares, ambas especies clasificadas como exóticas. De igual manera se registraron 39 ejemplares muertos y 12 que no pudieron ser identificados. Los ejemplares se distribuyen de la siguiente manera:



Familia	Especie	Nombre común	Distribución	NOM-059	Cantidad
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Pirúl	Exótica	S/C	1
Arecaceae	Palmera	Palma	NA	S/C	28
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda sudamericana	Exótica	S/C	217
Bignoniaceae	<i>Roseodendron donnell-smithii</i>	Primavera	Nativa	S/C	70
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i>	Tulipán africano	Exótica	S/C	1
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Rosa Morada	Nativa	S/C	44
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	Exótica	S/C	270
Combretaceae	<i>Terminalia buceras</i>	Olivo negro	Nativa	S/C	2
Fabaceae	<i>Cassia fistula</i>	Lluvia dorada asiática	Exótica	S/C	2
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Tepeguaje dormilón	Nativa	S/C	20
Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	Nativa	S/C	31
Malvaceae	<i>Hibiscus elatus</i>	Majagua	Exótica	S/C	1
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Laurel de la India	Exótica	S/C	81
Moraceae	<i>Ficus elastica</i>	Hule asiático	Exótica	S/C	1
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Ficus	Exótica	S/C	1
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto azul	Exótica	S/C	9
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Nativa	S/C	1
Proteaceae	<i>Grevillea robusta</i>	Roble australiano	Exótica	S/C	1
Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	Limón	Exótica	S/C	3
Salicaceae	<i>Populus deltoides</i>	Chopo americano	Nativa	S/C	13
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	Jaboncillo	Exótica	S/C	1
	Muerto				39
	No identificado				12

De las 21 especies identificadas en el trazo del proyecto, 13 especies son exóticas, mientras que siete son nativas a México, solo una especie no pudo determinarse su distribución. Es importante mencionar que ninguna especie de las registradas en este tramo se encuentra bajo alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, de los 849 individuos registrados, 798 cuentan con un estado fitosanitario saludable, 39 muertos y 12 que no pudieron determinarse debido a su estado físico.



El levantamiento incluyó variables agrupadas en tres rubros: identificación y ubicación, características dasométricas y evaluación fitosanitaria. Cada individuo fue registrado con un ID único, anotando nombre común y científico, coordenadas geográficas en formato UTM, y el tramo y fecha de levantamiento. Para su ubicación se utilizaron GPS profesionales (Leica Zeno 5® y Garmin GPSMAP 64s®), garantizando precisión en la georreferenciación.



03 Gestión y manejo de arbolado en el área de proyecto

Además de cumplir con la normatividad estatal aplicable, como las normas NAE-SEMADES-001/2003 y NAE-SEMADES-005/2005, que regulan las actividades de poda, trasplante, derribo y reforestación en zonas urbanas del Estado de Jalisco, es importante destacar que los municipios son la autoridad competente para dictaminar y autorizar el derribo del arbolado urbano dentro de su jurisdicción. Esta facultad se encuentra respaldada en sus respectivos reglamentos municipales en materia de medio ambiente, parques y jardines, los cuales establecen los procedimientos y criterios específicos que deben observarse para la gestión del arbolado urbano conforme a las condiciones locales y atribuciones establecidas en su marco normativo.

En el marco del presente proyecto de intervención en la Carretera Chapala, es fundamental considerar que los municipios de San Pedro Tlaquepaque, El Salto y Tlajomulco de Zúñiga forman parte del área de intervención. Cada uno de estos municipios cuenta con reglamentación específica en materia ambiental y de manejo del arbolado urbano, que resulta aplicable para la ejecución de actividades como la poda, el trasplante y el derribo de individuos arbóreos. En este sentido, San Pedro Tlaquepaque se rige por su Reglamento municipal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento de Parques, Jardines y Recursos Forestales; El Salto cuenta con el Reglamento de Ecología y el Reglamento de Parques y Jardines; mientras que Tlajomulco de Zúñiga dispone del Reglamento de Protección Ambiental, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable, así como del Reglamento de Parques y Jardines. Estos instrumentos normativos refuerzan la competencia municipal como autoridad responsable para dictaminar y autorizar cualquier intervención sobre el arbolado urbano, asegurando que las acciones dentro del proyecto cumplan tanto con la normatividad estatal como con la regulación local vigente.

Para dar inicio al proceso, se realiza la solicitud formal, mediante oficio, al municipio correspondiente, con el fin de que se lleve a cabo la visita del perito forestal. Esta visita tiene como objetivo efectuar el recorrido de dictaminación de los individuos arbóreos involucrados en la solicitud. Durante este proceso, se realizan constantemente modificaciones al proyecto ejecutivo con la finalidad de evitar afectar ejemplares arbóreos de valor ambiental, histórico o social, especialmente aquellos considerados emblemáticos por la comunidad o por su relevancia ecológica.

Procedimiento

- 1 Se solicita al municipio la visita del perito forestal para dictaminar los árboles involucrados.
- 2 Se marca en sitio el trazo del proyecto para identificar los árboles que serán afectados.
- 3 Se realiza un recorrido conjunto con Parques y Jardines, el responsable de obra y el supervisor de SIOP para verificar los árboles a retirar o en riesgo.
- 4 La Dirección de Parques y Jardines emite un oficio con la asignación de árboles en compensación, los cuales se entregan a los viveros municipales para proyectos de reforestación futuros.
- 5 Una vez entregados los árboles, se emiten los permisos forestales, condicionando que el retiro sea realizado por empresas especializadas y conforme a la norma NAE-SEMADES-001/2003. Los residuos resultantes se disponen en los viveros municipales, donde se aprovechan como mulch o composta para el mejoramiento de áreas verdes.



Resumen de intervención

Municipio	Afectación	Restitución
San Pedro Tlaquepaque	18	54
El Salto	340	1,020
Tlajomulco de Zúñiga	29	87
Pendiente	50	150
Total	437	1,311



04 Estrategia de arborización

La Carretera a Chapala, construida en la década de 1940 con el propósito de conectar el Área Metropolitana de Guadalajara con el municipio de Chapala, ha experimentado transformaciones significativas a lo largo del tiempo. Entre los cambios más relevantes se encuentran la ampliación gradual de carriles y la incorporación de pasos y retornos elevados, lo que ha incrementado considerablemente el flujo vehicular. Cabe señalar que, durante el proceso constructivo original, se llevó a cabo un cambio de uso de suelo y se eliminó la vegetación natural de la zona, dando paso a un camellón central conformado mayoritariamente por ejemplares de especies arbóreas exóticas.

En el marco del proyecto de intervención de la Carretera a Chapala, y como parte de las medidas de compensación ambiental y ordenamiento urbano, se ha considerado fundamental asegurar una adecuada arborización. Para ello, se prioriza la incorporación de especies vegetales nativas, adaptadas a las condiciones del entorno, así como a las características urbanas, ambientales, climatológicas y de conectividad del trazo. Se contempla la plantación de arbolado de porte alto, medio y bajo, en función del sitio específico donde serán colocados.

Estos criterios de selección consideran aspectos como la topografía del terreno (plano o con pendiente), la existencia de infraestructura urbana (como ciclovías o líneas eléctricas), y la integración con el diseño urbano del proyecto. A continuación, se presentan los lineamientos técnicos y ambientales que guían la selección de especies arbóreas adecuadas para este corredor.



Los siguientes criterios servirán para elegir el tipo de arbolado que se colocará en cada tramo del proyecto, considerando su tamaño, crecimiento, resistencia al clima, tipo de follaje y compatibilidad con el entorno urbano.

- 1 Superficie disponible:** Se evaluará el espacio donde se plantará el árbol (banqueta, camellón, etc.), asegurando que se adapte al tamaño que alcanzará al crecer, especialmente en relación con sus raíces y copa.
- 2 Entorno:** Se seleccionarán especies con ramas altas desde el tronco, para evitar riesgos a peatones o daños por interferencias con el paso.
- 3 Pendiente:** En zonas con inclinación, se elegirán árboles con raíces que ayuden a retener el suelo y soportar el escurrimiento pluvial.
- 4 Altura:** Se considerará la altura y forma del árbol adulto, para no interferir con luminarias, puentes u otra infraestructura urbana.
- 5 Sustrato:** El suelo deberá tener buena calidad y profundidad, libre de instalaciones subterráneas, para permitir un buen desarrollo de las raíces.
- 6 Accesibilidad y mantenimiento:** En lugares con difícil acceso, se plantarán especies que requieran poco mantenimiento o poda.
- 7 Ingresos vehiculares:** En banquetas con entradas para autos, los árboles se colocarán a una distancia mínima de 1.5 metros del borde, para permitir maniobras sin dañar el arbolado.
- 8 Zona ecosistémica:** Se priorizarán especies nativas que se adapten al clima y vegetación del lugar, lo que reduce su mantenimiento y los hace más resistentes.
- 9 Biodiversidad:** Se evitarán monocultivos, favoreciendo la mezcla de especies para fortalecer la salud del arbolado y la conectividad ecológica.

Porte bajo (superficies de 0.5 - 1.2 m2)

Especie	Superficie	Altura	Floración	Follaje	Fuste	Longevidad	Diámetro de copa	Fruto
Retama	0.8 - 1.2 m2	6 m	Amarilla	Perenne	.30 m	70 años	4.0 m	N/A
Arrayán	0.5 - 1.2 m2	7 m	Blanco - rosa	Perenne	.20 m	60 años	4.0 m	Comestible
Tabachin enano	0.5 - 1.2 m2	3 m	Amarillo y rojos	Perenne	.20 m	N/A	3.0 m	N/A
Cacalosuchil	0.5 - 1.2 m2	5 m	Blanca, rojo, morado	Caducifolio	.25 m	60 años	4.0 m	N/A
Atmosférica	0.5 - 1.2 m2	6 m	Rosa, púrpura	Caducifolio	.20 m	90 años	4.0 m	N/A

En luminarias (a un radio de separación de 6 mts)

Especie	Superficie	Altura	Floración	Follaje	Fuste	Longevidad	Diámetro de copa	Fruto
Arrayán	0.5 - 1.2 m2	7 m	Blanco - rosa	Perenne	.20 m	60 años	4.0 m	Comestible
Cacalosuchil	0.5 - 1.2 m2	5 m	Blanca, rojo, morado	Caducifolio	.25 m	60 años	4.0 m	N/A

Porte Medio (superficies de 1.3 - 2.0 m2)

Especie	Superficie	Altura	Floración	Follaje	Fuste	Longevidad	Diámetro de copa	Fruto
Tepehuaje	1.3 - 2.0 m2	12.0 m	Blanquecina	Caducifolio	.40 m	60 años	11.0 m	N/A
Rosa morada	1.3 - 2.0 m2	20.0 m	Morada	Caducifolio	.45 m	90 años	9.0 m	N/A
Clavellina	1.5 - 2.0 m2	8.0 m	Rosa, blanco	Caducifolio	.47 m	150 años	8.0 m	N/A

04 Estrategia de arborización

En luminarias (a un radio de separación de 6 mts)

Especie	Superficie	Altura	Floración	Follaje	Fuste	Longevidad	Diámetro de copa	Fruto
Tepehuaje	1.3 - 2.0 m2	12.0 m	Blanquecina	Caducifolio	.40 m	60 años	11.0 m	N/A
Rosa morada	1.3 - 2.0 m2	20.0 m	Morada	Caducifolio	.45 m	90 años	9.0 m	N/A
Clavellina	1.5 - 2.0 m2	8.0 m	Rosa, blanco	Caducifolio	.47 m	150 años	8.0 m	N/A

Porte alto (superficie mayores de 2.1 m2)

Especie	Superficie	Altura	Floración	Follaje	Fuste	Longevidad	Diámetro de copa	Fruto
Guamúchil	> 2.5 m2	18.0 m	Blanquecina	Perenne	.70 m	120 años	12.0 m	Comestible
Primavera	2.1 m2	25 m	Amarilla	Caducifolio	.60 m	70 años	10.0 m	N/A
Fresno	> 2.5 m2	20.0 m	Verde - rojas	Caducifolio	1.0 m	80 años	12.0 m	N/A

En luminarias (a un radio de separación de 6 mts)

Especie	Superficie	Altura	Floración	Follaje	Fuste	Longevidad	Diámetro de copa	Fruto
Primavera	2.1 m2	25 m	Amarilla	Caducifolio	.60 m	70 años	10.0 m	N/A
Fresno	> 2.5 m2	20.0 m	Verde - rojas	Caducifolio	1.0 m	80 años	12.0 m	N/A

Arbolado para ciclovías

Especie	Superficie	Altura	Floración	Follaje	Fuste	Longevidad	Diámetro de copa	Fruto
Arrayán	0.5 - 1.2 m2	7 m	Blanco - rosa	Perenne	.20 m	60 años	4.0 m	Comestible
Retama	0.8 - 1.2 m2	6 m	Amarilla	Perenne	.30 m	70 años	4.0 m	N/A
Guayabo fresa	0.5 - 1.2 m2	5 m	Blanca, rojo, morado	Caducifolio	.25 m	60 años	4.0 m	N/A
Calistemo	0.5 - 1.2 m2	3 m	Amarillo y rojos	Perenne	.20 m	N/A	3.0 m	N/A
Atmosférica	0.5 - 1.2 m2	6 m	Rosa, púrpura	Caducifolio	.20 m	90 años	4.0 m	N/A



Consideraciones para la recepción del arbolado

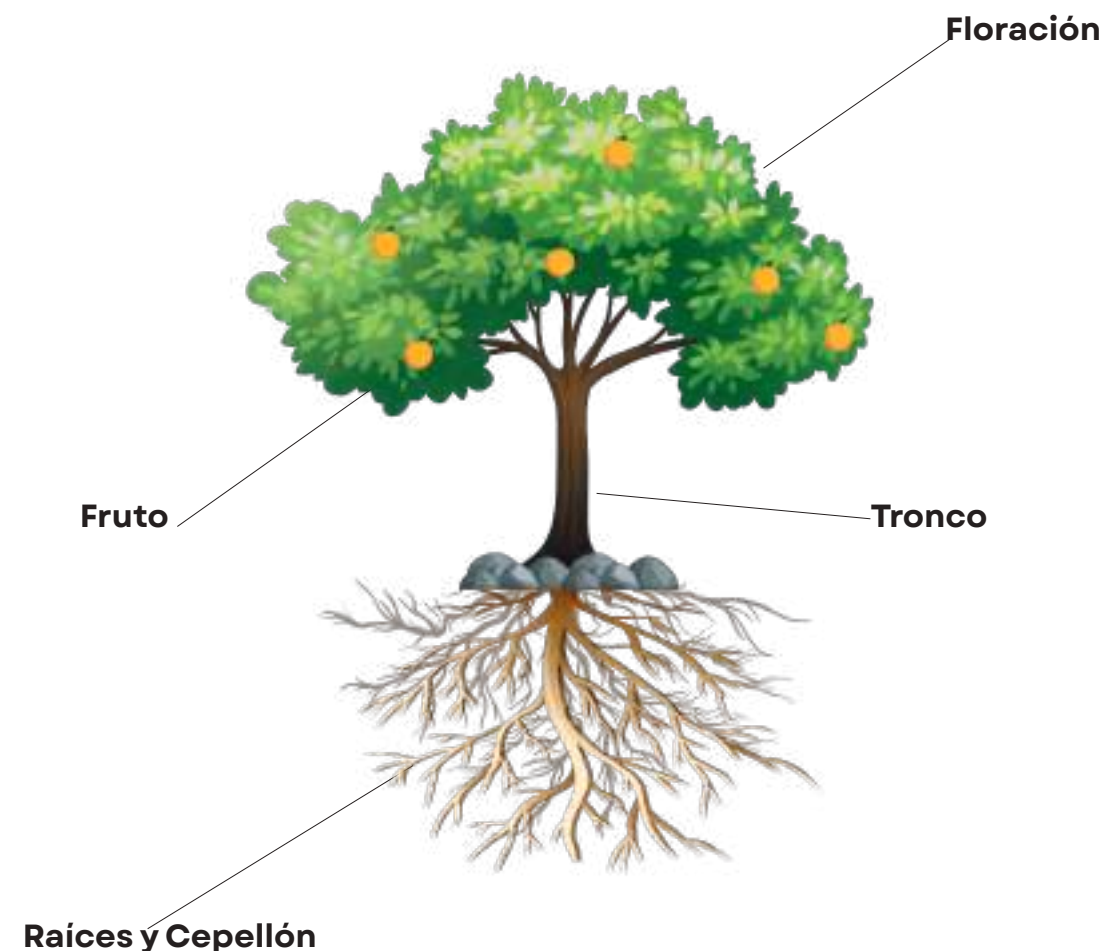
La correcta recepción del arbolado es un paso fundamental previo a cualquier proceso de plantación, ya que garantiza la salud, viabilidad y adecuado desarrollo de los ejemplares en su nuevo entorno. Esta etapa implica una revisión minuciosa del estado físico y fitosanitario de cada árbol, asegurando que estén libres de plagas, enfermedades, daños mecánicos y deformaciones estructurales. Además, se verifica que correspondan a las especies autorizadas y cuenten con las dimensiones adecuadas para el sitio de plantación. Paralelamente, es esencial que el lugar destinado para cada árbol esté debidamente preparado, con suelo apto, acceso a agua y condiciones de protección. Como parte del protocolo, también se consideran insumos como abono orgánico, tierra vegetal y fertilizantes específicos para favorecer un buen establecimiento y promover el desarrollo saludable del sistema radicular. Estas medidas son clave para asegurar el éxito de cualquier programa de reforestación o arborización urbana.



- 1 No presentar plaga o enfermedades.
- 2 Un tallo o tronco principal y una adecuada distribución radial de las ramas (60 % copa - 40 % tallo).
- 3 No presentar tallos codominantes.
- 4 No presentar daños mecánicos.
- 5 No debe presentar raíces circulares o enroscadas.
- 6 Las ramas de andamiaje no deben presentar corteza incluida.
- 7 Deben evitarse árboles con muchas ramas verticales.
- 8 El follaje deberá estar distribuido de manera uniforme en la dos terceras partes superiores del árbol.
- 9 El cepellón deberá estar sólido y haber sido conservado húmedo para evitar deshidratación.
- 10 No deberá presentar raíces marrones o negras o con olor desagradable.
- 11 El cuello de la raíz deberá ser visible a nivel justo por debajo de la superficie del suelo.



Estructura de un árbol

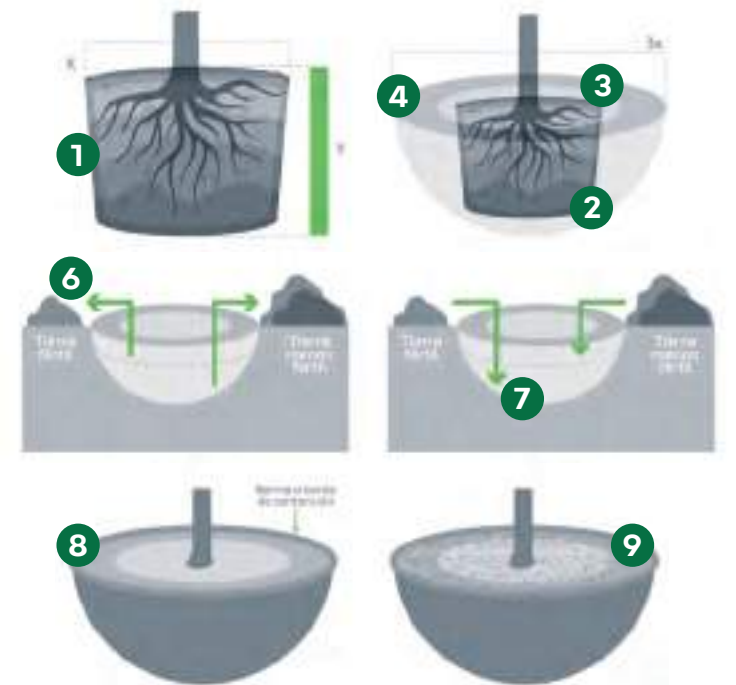


06 Consideraciones para la plantación de un árbol

La plantación adecuada de árboles es un proceso técnico que requiere planeación y cuidado para asegurar el correcto establecimiento y crecimiento de cada ejemplar. Antes de iniciar la excavación, es indispensable medir el cepellón y considerar sus dimensiones para definir la profundidad y el ancho del hoyo, el cual debe ser más amplio en la parte superior y nunca más profundo que la base del cepellón. Esta forma permite un mejor desarrollo de las raíces, que tienden a expandirse horizontalmente cerca de la superficie. Durante la excavación, se debe tener especial atención a la infraestructura subterránea para evitar daños a servicios públicos. Además, es recomendable separar la tierra fértil de la superficial y utilizarla primero al rellenar el cajete, compactando ligeramente para evitar hundimientos. Una vez finalizada la plantación, es importante conformar una berma que facilite la retención de agua, aplicar un riego inmediato y colocar acolchado para conservar la humedad del suelo y proteger al árbol de daños mecánicos. Estas consideraciones aseguran una plantación exitosa y promueven el desarrollo saludable del arbolado urbano o rural.



- 1 Antes de excavar el hoyo debe medirse el cepellón (X y Y).
- 2 El hoyo de la plantación nunca debe ser más profundo que la distancia desde el ensanchamiento de la raíces hasta el fondo del cepellón.
- 3 El hoyo de la plantación o cajete deberá ser más ancho en la parte superior, dándole forma curva semejante a una cazuela, debido a que las raíces crecen de manera más vigorosa cerca de la superficie.
- 4 El cajete ideal debe ser de dos a tres veces el ancho (3X) del cepellón a nivel de superficie.
- 5 Al escavar se debe ser cuidadoso con la infraestructura subterránea, en el entorno urbano pudieran existir líneas de agua potable, drenaje e incluso cableado eléctrico.
- 6 Al hacer la excavación del cajete se sugiere separar la tierra superficial, la cual es más fértil, de la profunda, menos fértil.
- 7 Una vez colocado el árbol en posición correcta se recomienda colocar primero el suelo superficial, más fértil y al final el suelo profundo, menos fértil, se debe compactar ligeramente.
- 8 Para casi finalizar es necesario conformar el cajete, es decir formar una berma o borde de contención sobre el cepellón a fin de contener el agua del riego.
- 9 Se debe regar al inmediatamente una vez terminada la plantación.
- 10 Se recomienda colocar acolchado para retener humedad, retrasar el crecimiento de maleza y reducir la posibilidad de daños en los árboles producidos por maquinas bordeadoras y cortacésped.
- 11 Abono orgánico de larga duración (lombri-compost): 500 grs/planta. Abono de establecimiento para rápido desarrollo de raíces: 100 grs/planta. Tierra vegetal como mejorador de suelo: 5 Kg/planta.



07

Proyecto de arborización

Como parte del componente ambiental del proyecto de intervención de la Carretera a Chapala, se desarrolló un Plan Integral de Arborización Urbana con el objetivo de compensar el retiro de arbolado existente, restaurar la cobertura vegetal del corredor y mejorar los servicios ecosistémicos en la zona intervenida.

El proyecto contempla la plantación de un total de 2,846 árboles nuevos dentro del área del proyecto, distribuidos estratégicamente en función del diseño urbano y vial:

- 1
- Camellón central: 367 árboles
- 2
- Camellones laterales: 1,437 árboles
- 3
- Banquetas: 1,042 árboles

Esta distribución fue definida considerando la disponibilidad de espacio, condiciones de suelo, exposición solar, accesibilidad al riego, y compatibilidad con la infraestructura urbana.

La selección de especies se realizó con base en criterios técnicos y ecológicos, priorizando especies nativas y adaptadas al entorno urbano, con buena tolerancia a la contaminación, bajo requerimiento hídrico y alta capacidad de proveer servicios ambientales. Las especies contempladas son:

Fresno (*Fraxinus spp.*) – por su rápido crecimiento, buena sombra y tolerancia a ambientes urbanos.

Primavera (*Roseodendron donnell-smithii*) – de gran valor ornamental, floración vistosa y adecuada adaptación climática.

Rosa morada (*Tabebuia rosea*) – por su floración estacional, estética urbana y adaptación a suelos compactados.

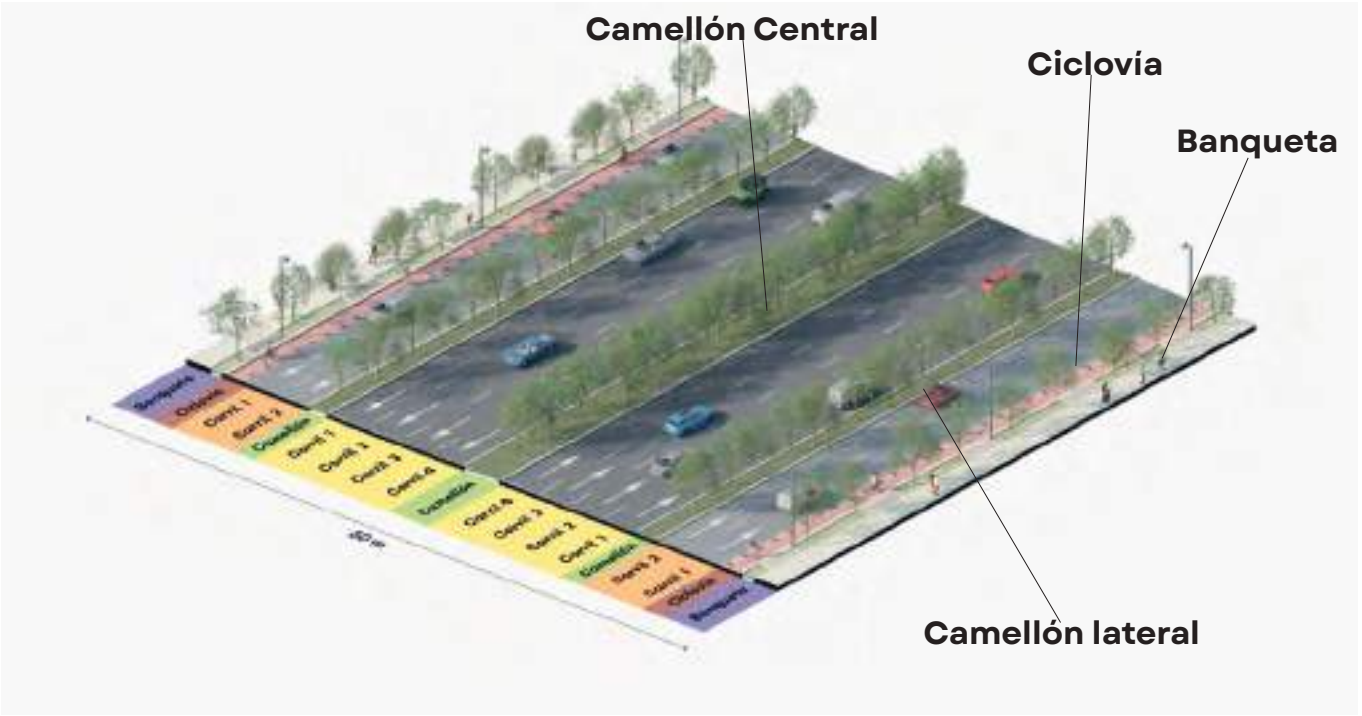
Arrayán (*Psidium spp.*) – especie nativa con beneficios ecológicos y capacidad para generar microhábitats.

Retama (*tecoma stans*) – árbol de bajo consumo hídrico, ideal para camellones y zonas con exposición directa al sol.

Todos los arboles deberan de tener un minimo de 3 m de altura.

Resumen de urbanización

Ubicación	Especie	Cantidad
Camellón central	Fresno	367
Camellón lateral	Primavera Rosa Morada	707 730
Banqueta	Arrayán Retama	516 526
TOTAL		2,846



08 Impactos ambientales

El proyecto de intervención de la Carretera a Chapala se desarrolla dentro del Polígono de Alta Fragilidad Atmosférica de Miravalle, una zona con problemas críticos de calidad del aire. Este polígono abarca más de 26 mil hectáreas e incluye partes de los municipios de Guadalajara, Tlaquepaque, El Salto y Tlajomulco de Zúñiga. Más del 90% de la contaminación atmosférica registrada en la zona se debe a las emisiones generadas por vehículos particulares, transporte de carga y transporte público, siendo la carretera un punto clave de emisión.

Actualmente, la carretera presenta tramos sin pavimentar que generan polvo y partículas en suspensión, además de tener un diseño inseguro que ralentiza el tráfico y contribuye aún más a la contaminación. También se ubica un arroyo a cielo abierto, con altos niveles de contaminación y olores intensos, que impactan negativamente el entorno urbano y ambiental.

Además de mejorar la infraestructura vial, el proyecto contempla la recuperación de espacios públicos que actualmente se encuentran ocupados o invadidos, permitiendo su rehabilitación y reintegración al entorno urbano. Esta acción contribuye a ordenar el uso del suelo, mejorar la imagen urbana y brindar espacios seguros y funcionales para la ciudadanía.

La ejecución del proyecto implica impactos ambientales, los cuales han sido evaluados mediante matrices especializadas. Se identificaron principalmente efectos temporales y mitigables, como ruido, emisiones y polvo por maquinaria, así como impactos permanentes que serán compensados, como la impermeabilización de superficies y el retiro de arbolado.

Como parte del Plan de Manejo de Arbolado, se contempla la compensación por la remoción de ejemplares vegetales, con base en la biomasa perdida y siguiendo los criterios de cada municipio. Esta compensación se llevará a cabo mediante acciones de restitución y reforestación urbana, utilizando especies nativas. Para mitigar los impactos durante la obra, se implementan medidas como: Riego de caminos y materiales para reducir el polvo. Mantenimiento continuo de la maquinaria para minimizar emisiones y fugas. Supervisión ambiental permanente por personal especializado.

Impactos positivos

- 1 Menos emisiones, al reducir el transporte público tradicional y los tiempos de traslado.
- 2 Más seguridad vial, gracias a la repavimentación y eliminación de baches.
- 3 Fomento al transporte alternativo, con ciclovía y sistema eléctrico que reduce el uso de autos particulares.
- 4 Mejor calidad del aire, por la plantación de árboles nativos en camellones y banquetas.
- 5 Mayor seguridad peatonal, con banquetas y estaciones seguras para peatones y usuarios.
- 6 Entorno más saludable, al canalizar el arroyo a cielo abierto, se reducen olores y emisiones.



La ejecución del proyecto de intervención de la Carretera a Chapala, se identificó el retiro de arbolado urbano como uno de los impactos ambientales directos. En el área del corredor se localizaron 849 árboles existentes, de los cuales 437 serán retirados debido a su interferencia con el trazo de la nueva infraestructura, que incluye carriles exclusivos, estaciones de transporte, ciclovías, banquetas y espacios públicos accesibles.

El retiro de estos ejemplares es evaluado técnicamente y autorizado mediante los dictámenes emitidos por los municipios correspondientes, considerando criterios como el estado físico del arbolado, el riesgo asociado, su viabilidad de trasplante y la incompatibilidad con el diseño del proyecto.

Como medida de compensación ambiental, y en cumplimiento con la normatividad vigente, se gestionó la reposición de 1,311 árboles, los cuales fueron canalizados a viveros municipales para su plantación en otras zonas del municipio, garantizando así la reposición ecológica fuera del área de influencia directa.

No obstante, el Plan de Reforestación del proyecto contempla de manera específica la plantación de 2,846 nuevos árboles dentro del área del corredor vial, distribuidos estratégicamente en camellones centrales, laterales y banquetas, priorizando especies nativas y adaptadas al entorno urbano.

Es importante destacar que, si bien estos nuevos árboles no brindarán de forma inmediata los mismos servicios ambientales que los ejemplares maduros retirados, conforme se desarrollen y maduren, superarán su funcionalidad ecológica, ofreciendo sombra, absorción de contaminantes, captura de carbono, regulación térmica y embellecimiento del entorno.

Adicionalmente, el rediseño urbano permitirá recuperar espacios públicos que anteriormente estaban ocupados o invadidos, habilitándolos como áreas verdes funcionales para la plantación de arbolado y el fortalecimiento de la infraestructura ecológica del corredor.

Con estas acciones, la zona del proyecto pasará de contar con 849 árboles existentes a 2,846 nuevos árboles plantados en sitio, lo que representa un incremento neto del 235% en la cobertura arbórea dentro del área intervenida. Este aumento refleja un compromiso ambiental significativo, no sólo en términos cuantitativos, sino también en la calidad de los servicios ecosistémicos a largo plazo.

En conclusión, el retiro de arbolado fue una acción técnicamente justificada y compensada mediante una estrategia integral de restauración ecológica y reforestación urbana que, además de mitigar los impactos ambientales, revaloriza el espacio público y mejora sustancialmente la calidad ambiental del desarrollo sostenible.

Resumen de manejo de arbolado

Concepto	No. de árboles	Ubicación/Destino
Árboles existentes en el área del proyecto	849	en el área del proyecto
Árboles a intervenir por interferencia	437	en las laterales del proyecto
Árboles compensados en viveros municipales	1,311	vivero municipal
Árboles nuevos plantados en el corredor	2,846	en el área del proyecto
Incremento neto de cobertura arbórea	+1,997	235 %

