MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Modalidad Particular

RESUMEN EJECUTIVO

LOTIFICACIÓN Y URBANIZACIÓN DE DESARROLLO INMOBILIARIO HABITACIONAL TIPO PRIVADO

ALANDAR

MÉRIDA, YUCATÁN

MARZO, 2026

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

RESUMEN EJECUTIVO

Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Privado

ALANDAR

Fecha de elaboración:
Marzo 2026

CAPÍTULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Proyecto

Nombre del proyecto

Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Privado denominado "ALANDAR"

Ubicación del proyecto

El proyecto pretende desarrollarse en el tablaje catastral marcado con el número 21329 del municipio de Mérida, Yucatán. Dicho predio, cuenta con una superficie total de 334,886.70 m^2, de los cuales se prevé la ocupación de **143,422.55 m^2** para la urbanización (vialidades y andadores internas del proyecto, casa club, caseta y amenidades) del proyecto.

Tiempo de vida útil del proyecto

Se estima una vida útil del Desarrollo Inmobiliario a edificar de por lo menos 40 años. Al respecto, se considera importante señalar que la vida útil mínima estimada de 40 años podrá verse prolongada con la implementación de mantenimientos (preventivos y correctivos) periódicos al conjunto.

Presentación de la documentación legal

La documentación legal se presenta en el apartado de Anexos (Documentos Legales), de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Promovente

Nombre o razón social

CONSTRUCTORA REGIMPER DEL SURESTE SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE

Registro Federal de Contribuyentes (RFC);

CONSTRUCTORA REGIMPER DEL SURESTE SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE **R.F.C.:** CRS1612165U3.

Propietario del predio

CONSTRUCTORA REGIMPER DEL SURESTE SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE

Dirección del promovente o de su representante legal

Dirección para escuchar o recibir notificaciones

Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

Dirección del responsable técnico del estudio

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Información del proyecto

Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la **Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Privado denominado "ALANDAR"** el cual se trata de una obra nueva, cuyo objetivo principal como su nombre lo indica es la división (lotificación) y urbanización del tablaje catastral marcado con el número 21329 de la localidad y municipio de Mérida, Yucatán, cuenta con una superficie legal total de 334,886.70 m^2, de los cuales tan solo se prevé la ocupación de 143,422.55 m^2 para la urbanización (vialidades, senderos, amenidades, casa club y acceso) del proyecto.

El Desarrollo Inmobiliario denominado "Alandar" estará conformado por: 1) áreas vendibles conformado por 600 lotes de vivienda los cuales tendrán dimensiones variables entre 300-414 m^2, 2), 2 áreas comerciales, Áreas comunes (áreas verdes, caseta de entrada, casa club y amenidades), y 3) vialidades, andadores y senderos

En el proyecto de lotificación y urbanización del tablaje catastral marcado con el número 21329 de la localidad y municipio de Mérida, Yucatán, se proyecta el desmonte exclusivo de las superficies de las vialidades, senderos y andadores, la casa club, caseta y amenidades en las que serán establecidos a su vez las redes de servicios urbanos, y donde se implementara las áreas de esparcimiento manteniendo la cobertura vegetal en todas las superficies que comprenda las áreas verdes y de conservación.

Por otro lado, es importante mencionar que la pérdida de cobertura vegetal en el sitio del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina, permitiendo la adaptación y/o reubicación de manera natural de la fauna que pueda presentarse en el sitio del proyecto, se prevé que las actividades del presente proyecto (lotificación y urbanización) sean desarrolladas en 10 años en total.

Es importante mencionar que este proyecto obtuvo la factibilidad positiva de la Factibilidad Urbana Ambiental con número de trámite FUA 260/2025 otorgada por el Instituto de Movilidad y Desarrollo Urbano Territorial (IMDUT) con base en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán de 2023 (POETY), el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) y el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida (PMDUM, y con base en estos ordenamientos también se obtuvo del municipio de Mérida la Licencia de uso de suelo. Por lo anterior es dable que este proyecto sea vinculado con este ordenamiento Estatal, ya que en base a este se realizó el proyecto al ser avalado tanto por la autoridad estatal como la municipal.

Este proyecto de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán de 2023 (POETY) se ubica en las unidades de gestión ambiental **UGA 053-**

APROV-MER y UGA059-APROV-CHO, donde predomina **el aprovechamiento sustentable, que hace factible a este desarrollo.**

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán de 2014 (POETCY), el proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental **MER04-SEL-AP2,** en la que se encuentran establecida la política de **Aprovechamiento sustentable de intensidad media (AP2),** donde este tipo de proyectos son factibles y la cual tiene las siguientes características:

UGA	Política	Actividades y Usos de suelo			Criterios de Regulación Ecológica
		Actuales	Compatibles	No Compatibles	
MER04-SEL-AP2	AP 2	,2,3,8,9,10,12,16,17,18,19,23,24,25,28	1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,28,29	5,13,14,15,27,	7,10,11,13,25,28,29,35,39,40,41,43,45,46,52,55,57,58,60,62,65

En la cual los usos de suelos compatibles son:

21. Turismo alternativo (hoteles, vivienda multifamiliar y servicios ambientalmente compatibles).

22. Vivienda Unifamiliar.

23. Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).

25. Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.

Ante lo anteriormente expuesto en los dos puntos anteriores es notable que las dos normativas estatales que aplican al proyecto: “Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY del 2023); y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY)” establecen como factible a este desarrollo.

Selección del sitio

El sitio en el cual prevé desarrollarse el proyecto objeto de la presente MIA-P, denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Privado denominado “ALANDAR” se seleccionó considerando diferentes aspectos, los cuales son listados y descritos de manera general a continuación:

1. **Pertenencia legal del predio del proyecto**. El sitio en que pretende llevarse a cabo el proyecto representa una propiedad legal del promovente del proyecto, quién cuentan

con la documentación legal que avala su pertenencia, la cual, se presenta en el Anexo “Documentos Legales” de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

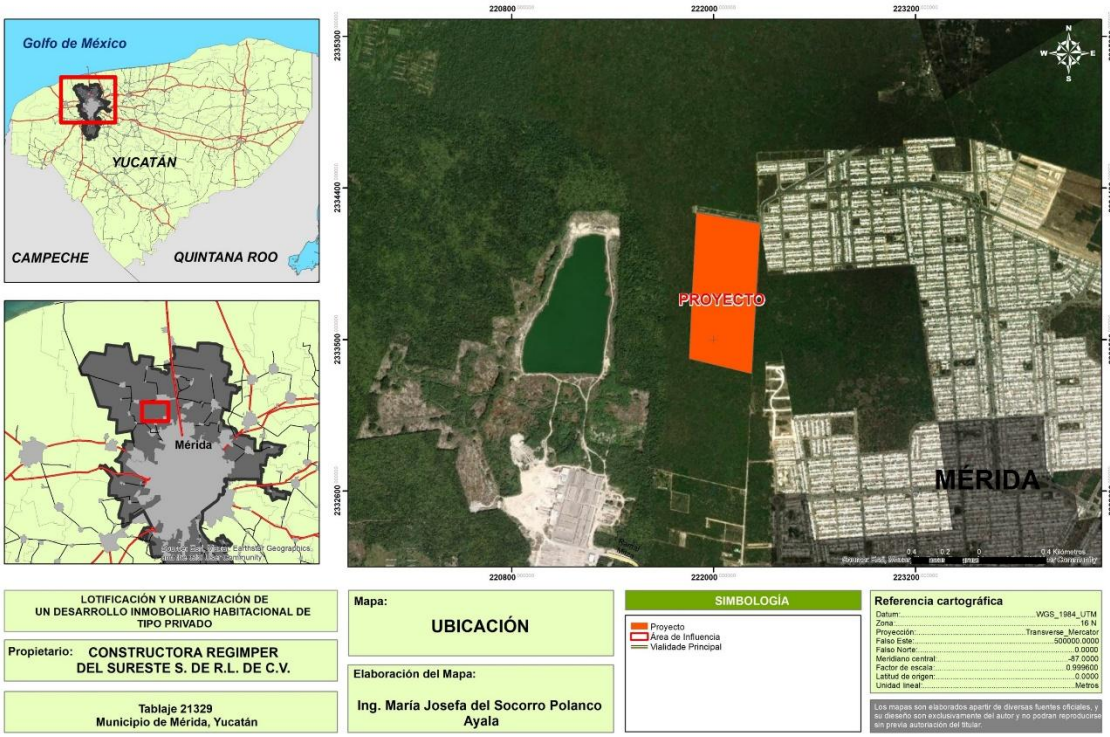
2. Ubicación del predio del proyecto respecto a las **Unidades de Gestión Ambiental (UGA’s)** del **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Yucatán (2023) (POETY).** El predio se encuentra ubicado en las UGAS del POETY con clave **UGA053-APROV-MER y UGA059-APROV-CHO** donde predomina el uso de suelo urbano

3. Ubicación del predio del proyecto respecto a las **Unidades de Gestión Ambiental** del **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán (POETCY).** De acuerdo con lo señalado en el POETCY el predio del proyecto forma parte de la UGA MER04-SEL_AP2 que refiere a un paisaje de “Selva” y una Política Ambiental de “Aprovechamiento Sustentable de intensidad media (AP2) y, en la cual, el uso para conjuntos habitacionales privados (condominio) y los desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán” es **Compatible**, por lo que el proyecto no se contrapondrá a lo establecido para la UGA del POETCY.

4. **Localización del predio fuera de Áreas Naturales Protegidas**. El sitio no forma parte, colinda o se encuentra en cercanía con algún Área Natural Protegida declarada, fuera este de competencia Estatal o Federal.

Ubicación física del proyecto

Mapa 1: Ubicación del proyecto



El proyecto se desarrolla en el tablaje catastral marcado con el número 21329 del municipio de Mérida, Yucatán. El predio donde se desarrollará el proyecto es propiedad privada.

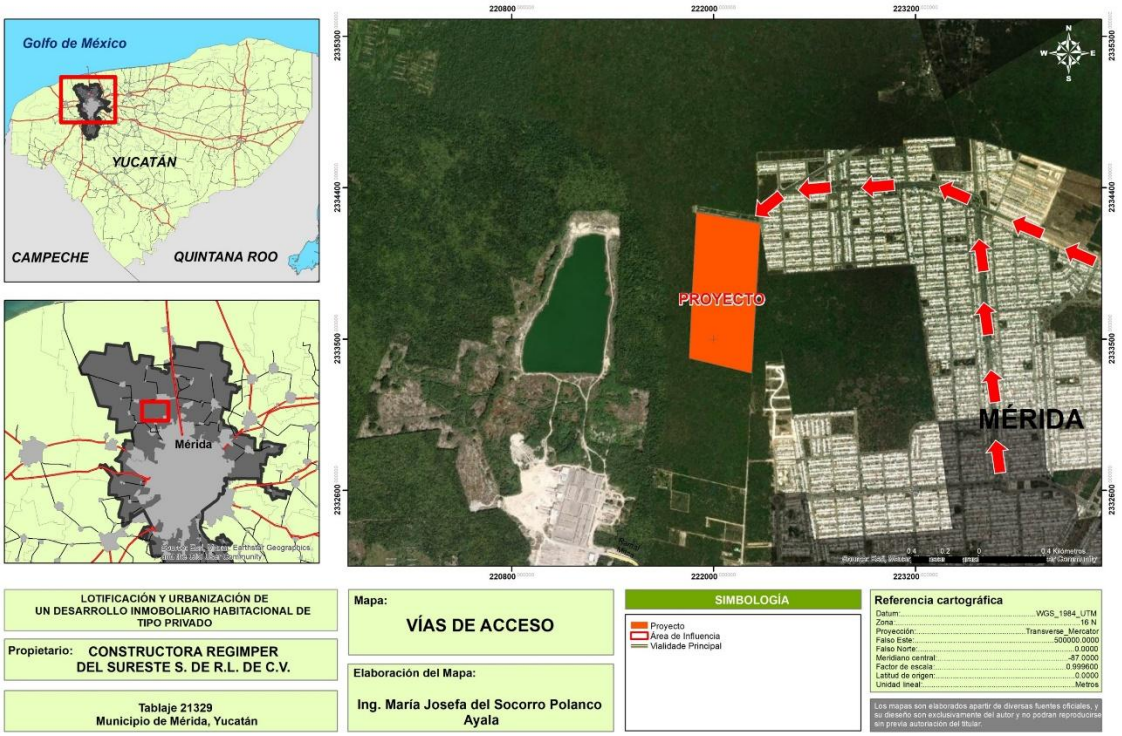
Las coordenadas geográficas de los puntos extremos del perímetro del área del proyecto, que fueron obtenidos en campo de la lectura de un Geoposicionador Satelital (GPS), se muestran en la siguiente tabla:

Tabla: Cuadro de coordenadas del predio

	UTM PROYECTO	
Vértice	**X (Longitud)**	**Y (Latitud)**
1	221897.636528	2334254.349100
2	222272.138309	2334189.321170
3	222277.027362	2334163.613790
4	222253.413454	2333763.582230
5	222226.066982	2333296.903690
6	221855.316029	2333386.179720
7	221872.953000	2333786.395960
8	221881.983036	2333950.313820
Superficie total del Proyecto (en m²)		**334,886.70 M2**

Colindancias y Vías de acceso

Mapa Vías de acceso al predio



Al predio donde se pretende realizar la obra, se puede acceder desde el fraccionamiento las Américas, ubicado al norte de la ciudad de Mérida, transitando de oriente a poniente sobre la vialidad primaria marcada con el número 45 letra “D” hasta llegar al entronque con la calle 22 para luego incorporarse a esta última y transitar 300 m en dirección sur hasta llegar al predio de análisis.

Colindancias del predio

El predio presenta las siguientes colindancias: al Norte con la vialidad de acceso s/n; al Sur colinda con el tablaje marcado con el número 54695; al Este colinda con el tablaje marcado con el número 13895 y al Oeste con los tablajes marcados con los números 29151 y 50737.

COLINDANCIAS DEL POLÍGONO	
COLINDANCIA AL NORTE	**COLINDANCIA AL SUR**
	
COLINDANCIA AL PONIENTE	**COLINDANCIA AL ORIENTE**
	

A continuación, se muestran imágenes tanto de las vías de acceso como de las colindancias del predio.

Inversión requerida

La inversión total para el desarrollo del proyecto es de $355,000,000.00 (Trescientos Cincuenta y Cinco millones 00/100 M.N.), la cual incluye el presupuesto destinado para las medidas preventivas, de mitigación y compensación de los impactos ambientales, que es aproximadamente de $7,705,000.00 (Seis millones, setecientos cinco mil pesos 00/100 M.N.).

Tabla: Inversión del proyecto

Inversión en pesos	Total	Infraestructura	Costos por la implementación de medidas de Prevención y mitigación
	$ 355,000,000 M.N	$ 347,295,000.00 M.N	$ 7,705,000.00 M.N

Dimensiones del proyecto

Las dimensiones del tablaje catastral marcado con el número 21329 del municipio de Mérida, Yucatán, es de 334,886.70 m^2.

El proyecto consistirá en la lotificación y urbanización del tablaje catastral marcado con el número 21329 del municipio de Mérida, Yucatán.

Este proyecto contará con la siguiente distribución de áreas de ocupación:

Tabla: Distribución de las superficies del predio

SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO	**334,886.70**	**100.00**
OCUPACIÓN	**250,744.60**	**74.87**
ÁREA VENDIBLE	155,047.37	46.30
LOTES COMERCIALES/MIXTOS	9,701.03	2.90
SENDEROS	6,570.75	1.96
ANDADORES PEATONALES	1,109.96	0.33
VIALIDAD	78,315.49	23.39
DESGLOSE DEL ÁREA DE DESTINO	**84,142.10**	**25.13**
CASA CLUB	6,331.15	1.89
CASETA	71.14	0.02
ÁREAS COMUNES	5,024.06	1.50
JAPAY	313.83	0.09
ÁREA DE CONSERVACIÓN	66,977.34	20.00
ÁREA VERDE	5,424.58	1.62

Área Vendible (lotes): Como su nombre lo indica, se refiere a las áreas que posterior a la conclusión de las actividades de urbanización, serán puestas a la venta, las cuales

corresponden a las actividades de lotificación del tablaje catastral marcado con el número 21329 de la localidad y municipio de Mérida, Yucatán en donde será establecido el presente proyecto, el área vendible se prevé lotificar de la siguiente manera:

Será dividido en 600 lotes de dimensiones variables para vivienda, pero en su mayoría serán de entre 250-750 m^2 y dos lotes comerciales.

Es importante mencionar que, como parte del proyecto no se prevé el desmonte del área vendible (lotes), cuyas únicas actividades previstas serán para la delimitación de los mismo por medio de postes de hormigón y la conexión con las redes de servicios para lo cual se dispondrá de postes de acometidas individuales. Se prevé que los futuros propietarios realicen los trámites correspondientes para el desarrollo de sus actividades.

Áreas de Vialidades: Esta será el área con mayor desmonte, esta área se refiere a la infraestructura de urbanización del Desarrollo Inmobiliario "Alandar", y andadores, dado que adicional a las calles y banquetas que se prevén establecer para la correcta comunicación del desarrollo con la traza urbana del área, se prevé establecer en esta superficie las redes de servicios urbanos (energía eléctrica, agua potable, etc.).

Áreas de conservación: Corresponde a áreas donde se procurará mantener la vegetación actual, y así como para mantener hábitat de fauna silvestre, la biodiversidad florística y permitir la continuidad de la vegetación entre los predios colindantes. Se estima que esta superficie podrá ser afectada de manera temporalmente por las actividades de construcción, por lo tanto, implementará con la siembra de plantas ornamentales propias del paisaje. Las áreas de conservación de este desarrollo tendrán **66,977.34 m^2**, lo que representa **el 20% del área total**.

Áreas comunes: Estas áreas estarán conformadas por Áreas verdes, amenidades, caseta de entrada y casa club

Las áreas verdes previstas para la conformación del desarrollo inmobiliario "Alandar" se refiere a las áreas en las que posterior a la conclusión de las actividades de construcción, se mantenga la vegetación natural preexistente en sus superficies, sin embargo, para los fines del presente proyecto se prevén dos tipos de áreas, tal y como se describe a continuación.

Esta área será establecida en el área central de ciertas vialidades y en glorietas, donde se procurará la reforestación con plantas nativas de la región.

Las áreas verdes del Desarrollo Inmobiliario Alandar tendrán en conjunto: **5,424.58 m^2,** lo que representa el **1.62%** del área total del predio

Con base a lo anterior, podemos decir que como parte del proyecto se requerirá del desmonte y despalmen de una superficie total de **143,422.55 m^2** (área de vialidades, andadores amenidades, casa club y casetas) lo que representa el **42.83%** del área total del predio y manteniendo como parte del proyecto la vegetación natural del predio en una superficie total de **191,464.15 m^2,** adicionalmente el área de: **164,748.40 m^2.**

correspondiente al área vendible será desmontada de manera paulatina (10 años o más) que es lo que se prevé se desarrolle el proyecto.

Casa Club.- Esta se construirá para disfrute de los habitantes de este desarrollo, tendrá un área de 6,331.15 m^2 y dentro de esta área también se ubicarán áreas verdes.

Caseta de entrada.- Por tratarse de un desarrollo de tipo privado, el acceso a éste estará controlado y únicamente tendrán acceso los propietarios de los lotes y las personas a los que estos les den permiso de entrar a dicho desarrollo, este acceso será vigilado desde esta caseta.

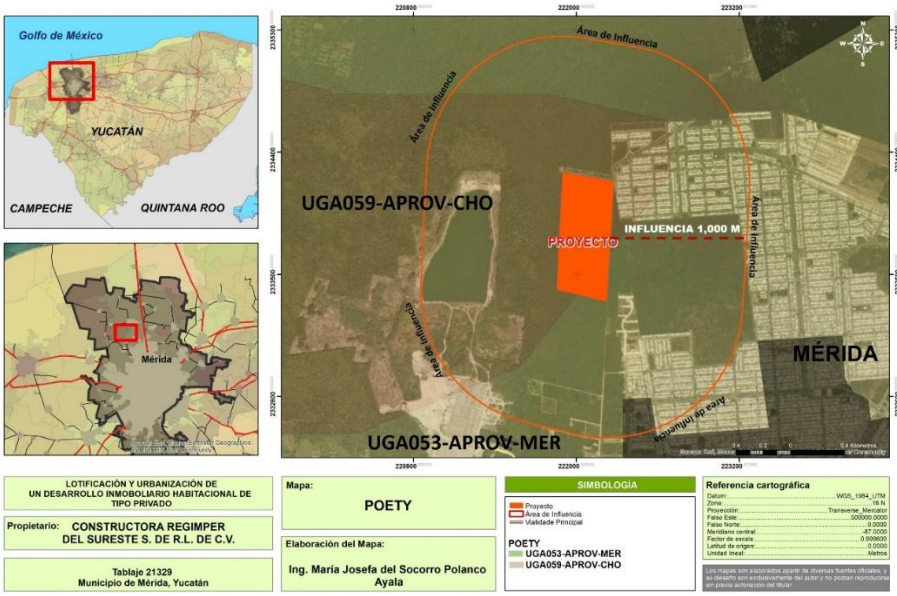
Por lo mencionado previamente, podemos decir que como parte del proyecto se requerirá del desmonte y despalmen de una superficie total de **143,422.55 m^2** para la urbanización (vialidades y andadores internas del proyecto, casa club, caseta y amenidades) del proyecto, lo que representa el 42.83 % del área total del predio y manteniendo como parte del proyecto la vegetación natural del predio en una superficie total de **191,464.15 m^2**. El área destinada al área vendible será desmontada de manera paulatina (10 años) que es lo que se prevé se desarrolle el proyecto.

Uso actual del suelo

Se tiene que la zona de la cual forma parte el predio del proyecto (localidad y municipio de Mérida, del estado de Yucatán) se ve regulada por dos Programas de Ordenamiento del Territorio: el “Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Yucatán (POETY, 2023)” que tiene efecto sobre el territorio que comprende el estado de Yucatán y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán (POETCY, 2015) que regula el territorio costero del estado.

Para este predio donde se desarrollará el proyecto de acuerdo con lo establecido en el POETY (2023), se encuentra ubicado en las UGAS con clave **“UGA053-APROV-MER y UGA059-APROV-CHO**” donde predomina la política de aprovechamiento sustentable, por lo que el desarrollo del proyecto es compatible.

Mapa: POETY



Por su parte, según lo señalado en el POETCY se tiene que el predio del proyecto se ve inmerso en su totalidad en la superficie establecida para la UGA denominada **"MER04-SEL-AP2** que refiere a un paisaje de "Selva" y una Política Ambiental de "Aprovechamiento Sustentable de intensidad media (AP2), por lo que además de los Lineamientos Generales, al presente proyecto le aplican las Políticas y Criterios de Regulación y Recomendaciones que se mencionan a continuación:

Tabla: Actividades y usos del suelo

UGA	Política	Actividades y Usos de suelo			Criterios de Regulación Ecológica
		Actuales	Compatibles	No Compatibles	
MER04-SEL_AP2	AP2	2,3,8,9,10,12,16,17,18,19,22,23,24,25,28	1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,28,29	5,13,14,15,27	7,10,11,13,25,28,29,35,39,40,41,43,45,46,52,54,55,57,58,60,62,65

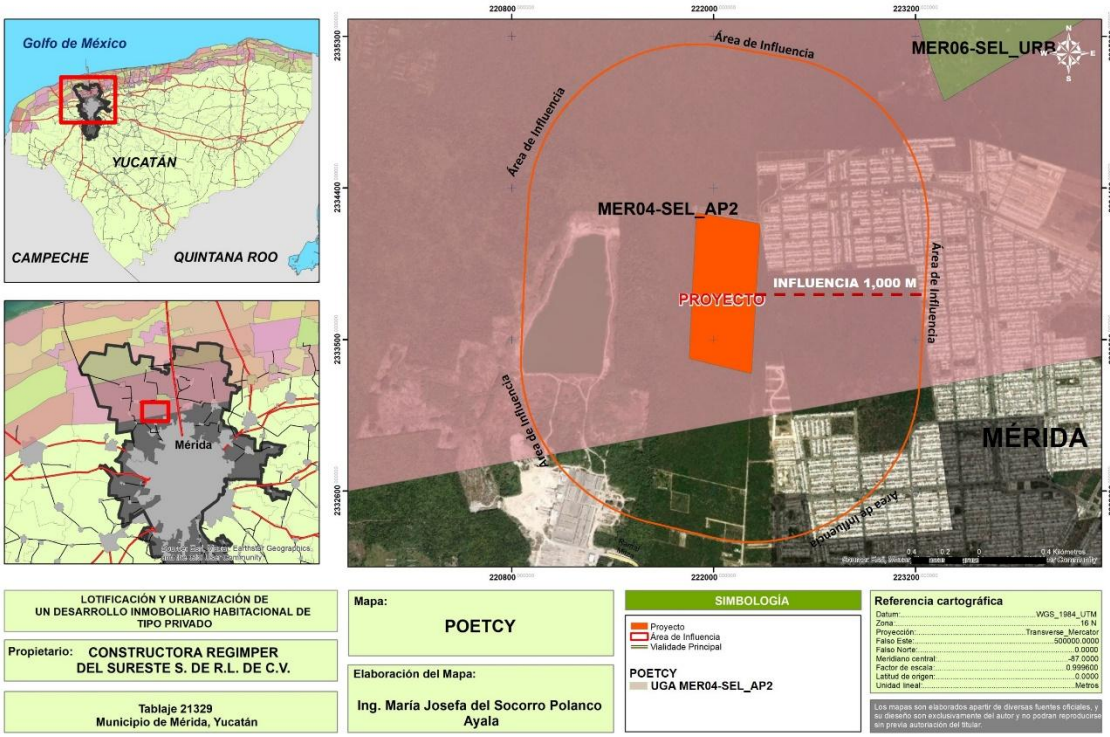
Actuales	Compatibles	No Compatibles
2. Aprovechamiento doméstico de flora y fauna. *3. Apicultura.* *8. Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo.* *9. Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales).* *10. Agricultura semiintensiva*	*1. Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas.* *2. Aprovechamiento doméstico de flora y fauna.* *3. Apicultura.* *4. Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético.* *6. Acuacultura artesanal o extensiva.*	*5. Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva.* *13. Extracción artesanal de sal o artemia.* *14. Extracción industrial de sal.* *15. Extracción de arena.* *27. Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados.*

12. Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves). *16. Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.* *17. Extracción industrial de piedra o sascab.* *18. Industrial ligera no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua.* *19. Industria semipesada y pesada.* *22. Vivienda Unifamiliar.* ***23. Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).*** *24. Campos de Golf.* ***25. Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.*** *26. Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.*	*7. Acuacultura industrial o intensiva.* *8. Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo.* *9. Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales).* *10. Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato).* *11. Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) en potreros.* *12. Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves).* *16. Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.* *17. Extracción industrial de piedra o sascab.* *18. Industrial ligera no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua.* *19. Industria semipesada y pesada.* *20. Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva -en mar o ría- observación de aves, fotografía, acampado).* *21. Turismo alternativo (hoteles, vivienda multifamiliar y servicios ambientalmente compatibles).* *22. Vivienda Unifamiliar.* *23. Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).* *24. Campos de Golf* ***25. Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.*** *26. Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.* *28. Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.* *29. Industria eoloeléctrica*	

De lo anteriormente mencionado y como ha quedado de manifiesto, el proyecto se trata de la Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Privado por lo que

se según el propio Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) se trata de un uso **"compatible"**.

Mapa: POETCY

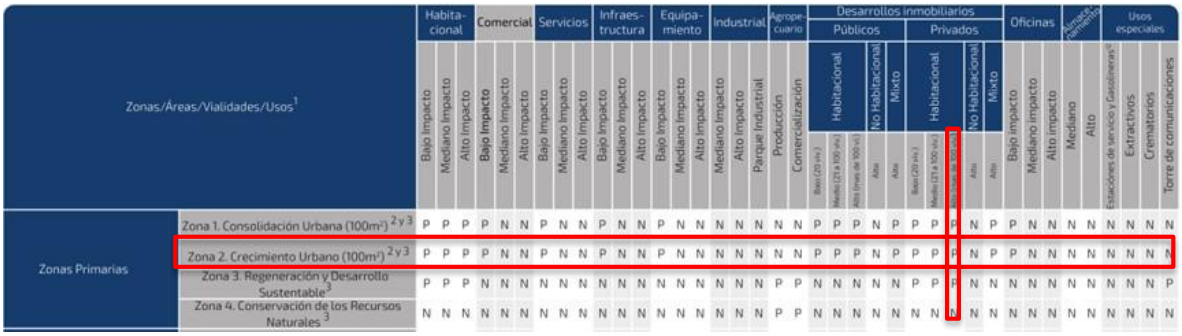


De acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del municipio de Mérida (PMDUM) vigente desde el dieciocho de octubre del año dos mil diecisiete, el método que debe utilizarse para dictaminar cuáles son los usos y destinos del suelo permitidos por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida se establece en la Tabla de Compatibilidades de Usos y Destinos del Suelo (Anexo-03) del mismo Programa, y su autorización queda sujeta a la compatibilidad con respecto a diversos criterios tales como su clasificación, su impacto, la zona donde se ubique el predio, las restricciones específicas y la jerarquía vial.

En este tenor y de conformidad con lo establecido en el Plano Síntesis (Anexo E-10) del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida (PMDUM), el predio donde se pretende desarrollar el proyecto se ubica en la ZONA PRIMARIA denominada ZONA 2 DE CRECIMIENTO URBANO (ZCR).

De igual manera, respecto a su clasificación y nivel de impacto, se procedió a analizar el Anexo N-02 Tabla de Usos, Destinos y Giros según Nivel de Impacto, del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida (PMDUM), y se concluyó que la propuesta corresponde al uso denominado DESARROLLO INMOBILIARIO, el cual, a su vez, pertenece al giro llamado DESARROLLO INMOBILIARIO HABITACIONAL DE TIPO PRIVADO (MAYOR A 100 UNIDADES HABITACIONALES), por lo que, tal como lo indica el propio PMDUM, se considera como uso de ALTO IMPACTO .

Bajo esa premisa y de acuerdo a lo que se establece en el Anexo N-03 la Tabla de Compatibilidades con Usos y Destinos de Suelo del citado Programa, se advierte que en la ZONA 2 CRECIMIENTO URBANO (ZCR) el uso denominado DESARROLLO INMOBILIARIO HABITACIONAL DE TIPO PRIVADO (MAYOR A 100 UNIDADES HABITACIONALES), al ser considerado como alto impacto, resulta ser PERMITIDO, tal como se observa en el siguiente cuadro:



Zonas/Áreas/Vialidades/Usos[1]		Habitacional			Comercial			Servicios			Infraestructura			Equipamiento			Industrial			Agropecuario		Desarrollos inmobiliarios										Oficinas			Almacenamiento		Usos especiales			
																						Públicos					Privados													
																						Habitacional		No Habitacional	Mixto		Habitacional		No Habitacional	Mixto									
		Bajo Impacto	Mediano Impacto	Alto Impacto	Bajo Impacto	Mediano Impacto	Alto Impacto	Bajo Impacto	Mediano Impacto	Alto Impacto	Bajo Impacto	Mediano Impacto	Alto Impacto	Bajo Impacto	Mediano Impacto	Alto Impacto	Mediano Impacto	Alto Impacto	Parque Industrial	Producción	Comercialización	Bajo (20 viv.)	Medio (21 a 100 viv.)	Alto (más de 100 viv.)	Alto	Alto	Bajo (20 viv.)	Medio (21 a 100 viv.)	Alto (más de 100 viv.)	Alto	Alto	Bajo impacto	Mediano impacto	Alto impacto	Mediano	Alto	Estaciones de servicio y Gasolineras[2]	Extractivos	Crematorios	Torre de comunicaciones
Zonas Primarias	Zona 1. Consolidación Urbana (100m²)[2 y 3]	P	P	P	P	N	N	P	N	N	P	N	N	P	N	N	N	N	N	N	N	P	P	P	N	P	P	P	P	N	P	P	N	N	N	N	N	N	N	N
	Zona 2. Crecimiento Urbano (100m²)[2 y 3]	P	P	P	P	N	N	P	N	N	P	N	N	P	N	N	N	N	N	N	N	P	P	P	N	P	P	P	P	N	P	P	N	N	N	N	N	N	N	N
	Zona 3. Regeneración y Desarrollo Sustentable[3]	P	P	P	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N	N	N	P	P	P	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	P
	Zona 4. Conservación de los Recursos Naturales[3]	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

<u>Por lo anterior también el PMDUM determina factible el desarrollo del proyecto en la zona donde se pretende desarrollar.</u>

Urbanización y descripción de servicios requeridos

El proyecto se desarrollará en el tablaje catastral marcado con el número 21329 de la localidad y municipio de Mérida, Yucatán, zona en la cual se contará (se implementará) la infraestructura urbana y de servicios necesaria para la adecuada implementación del proyecto y de la demanda que este pudiera generar no producirá desabastos en la zona del proyecto. Con respecto a lo anterior, en los incisos siguientes se describen de manera general los servicios con los que se cuenta en el municipio.

a) Energía Eléctrica

El municipio de Mérida, de acuerdo con el censo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de 2015 cuenta con una cobertura de energía eléctrica del 99.5 % del total del área urbanizada.

Por otro lado, en el caso del requerimiento del proyecto Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Privado “Alandar” se tiene que, dado que como su nombre indica únicamente prevé realizar la lotificación y la urbanización necesaria a los lotes y demás áreas a tenerse (vialidades, áreas de conservación y áreas verdes), como tal no se requerirá de energía eléctrica, dado que para el desarrollo del proyecto (etapas de Preparación del Sitio y de Construcción) se aprovechará la luz solar, ocupando horarios laborales que abarquen las primeras horas del día y previo a la puesta de sol, con lo que se evitará el uso de iluminación artificial y por tanto de energía eléctrica.

Aunado a lo anterior, se considera de importancia señalar que si bien el proyecto dotará de la infraestructura de urbanización eléctrica necesaria como: alumbrado público, redes

eléctricas, entre otras, como parte de este no se prevé construcción de ninguna índole, y por tanto la utilización como tal de energía eléctrica durante la etapa de Operación y Mantenimiento no se contempla

b) Agua

El municipio de Mérida, de acuerdo con el censo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de 2020 cuenta con una cobertura de agua potable es muy alta, especialmente en la zona urbana, alcanzando niveles superiores al 90-95%.

Por otro lado, en el caso del requerimiento del proyecto Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Privado “Alandar” actividades de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción serán abastecidos por medio de la contratación de pipas de agua cruda, teniéndose el almacenamiento temporal de recurso en contenedores apropiados como podrían ser por ejemplo tinacos de plástico, mientras que, para el caso del requerimiento de agua para el consumo humano, el requerimiento podrá ser satisfecho a través de la adquisición periódica de agua purificada en presentación de garrafones de 20 litros, los que podrán ser comprados en las tiendas existentes en el municipio de Mérida.

Por otro lado, de manera similar que, para el caso de la energía eléctrica, no se considera un requerimiento de agua entubada para ninguna de las actividades previstas por el proyecto, únicamente para el riego de las áreas verdes ubicadas dentro de las áreas comunes así como para el uso de la casa club, la zona tiene cobertura de agua potable y se está en la aprobación del proyecto por parte de la JAPAY para la casa club y la red de agua potable para las futuras viviendas ya que únicamente se prevé lotificar y dotar de la urbanización necesaria al predio del proyecto, mas no su ocupación o el funcionamiento de infraestructura hidráulica.

a) Telefonía

En cuanto a telefonía, el municipio de Mérida, Yucatán cuenta con servicio de Telefonía fija y móvil por lo que en el proyecto se podrá contar con la instalación de las redes necesarias para el abastecimiento de los servicios de telecomunicaciones hacia el predio del proyecto y los lotes que conformen el desarrollo inmobiliario, más, la utilización de dichas redes se tendrá de manera posterior, una vez se realice la venta y ocupación y uso de los lotes, actividad final que no se incluye como parte del presente proyecto y que corresponderá a cada uno de los propietarios de los lotes.

b) Vías de Acceso

La red carretera del estado de Yucatán, del cual Mérida es la capital y centro principal, cuenta con una longitud aproximada de 8,947.80 kilómetros de infraestructura vial. Esta red es fundamental para la conectividad y el desarrollo logístico de la región, destacando la conexión entre Mérida y Progreso

En el caso articular del desarrollo tiene acceso hasta pie de lote por lo que está comunicado con la traza urbana existente

c) Recolección de Residuos Sólidos

En el municipio de Mérida, Yucatán, se cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos, servicio que no se prevé sea aprovechado a lo largo de las actividades de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción, dado que si bien se tendrá la generación de residuos sólidos urbanos con la presencia de personal humano y como parte de sus actividades de alimentación u otras, se plantea la colocación de contenedores de residuos recubiertos con bolsas plásticas y provistos de tapas, cuyos residuos se enviarán por conducto del promovente de manera periódica al sitio de disposición final adecuado más cercano, como podrá ser el basurero municipal de Mérida, Yucatán.

d) Recolección de Aguas Residuales

Durante la etapa de Preparación del sitio y construcción se instalarán baños portátiles para los trabajadores, los cuales serán rentados a una empresa debidamente constituida para este fin y esta empresa se encargará de la recolección y disposición final de estas aguas residuales en los sitios que tenga debidamente autorizado. Una vez se realice la venta y ocupación y uso de los lotes, actividad final que no se incluye como parte del presente proyecto, cada uno de los futuros propietarios de los lotes será el encargado de la instalación del sistema de drenaje sanitario que en este caso particular por la naturaleza del proyecto (Lotificación y Urbanización de un desarrollo inmobiliario) en el cual se venderán los lotes para vivienda se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales individuales (una planta de tratamiento tendría que pasar muchos años para su funcionamiento y que haya las suficientes viviendas (caudal de aguas residuales para ser tratadas)) con unos sistemas aprobados por el CICY y que se describe a continuación:

Se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de sistemas individuales, el bioelectrodepurador AQUOX que tienen una capacidad de tratar hasta 1600 lts de aguas residuales diarias y que son suficientes para tratar viviendas unifamiliares y que se proponen para tratar en cada lote de vivienda.

e) Hidrocarburos

La localidad y el municipio de Mérida, del estado de Yucatán, cuentan con estaciones de servicio para la recarga de combustibles, este requerimiento podrá ser adecuadamente abastecido a lo largo de las actividades de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción, durante las cuales se tendrá el requerimiento de hidrocarburos para el funcionamiento de los vehículos y la maquinaria pesada u otros equipos a utilizar. Al respecto, se considera de importancia señalar que no se prevé generar desabastos en la región a consecuencia de la implementación del proyecto.

Características particulares del proyecto

El proyecto objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Privado “Alandar” trata de una obra nueva, cuyo objetivo principal como su nombre indica es la conformación del Desarrollo Inmobiliario, a través de la división (lotificación) y urbanización. El municipio de Mérida, de acuerdo con el censo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de 2020 cuenta con una cobertura de agua potable del 97.75 % del total del área urbanizada.

El Desarrollo Inmobiliario denominado “Alandar”, estará conformado por:

Área Vendible (vivienda y comercial): Como su nombre lo indica, se refiere a las áreas que posterior a la conclusión de las actividades de construcción, serán puestas a la venta, las cuales corresponden a las actividades de lotificación, el área vendible se prevé lotificar para su posterior venta.

• **Lotes**: El tablaje catastral marcado con el número 21329 de la localidad y municipio de Mérida, Yucatán serán divididos en 600 lotes para vivienda de dimensiones variables, los cuales serán en su mayoría de 250-750 m^2 para uso habitacional y 2 lotes comerciales.

Es importante mencionar que, como parte del proyecto no se prevé el desmonte del área vendible, cuyas únicas actividades previstas serán para la delimitación de lo mismo, por medio de postes de hormigón.

Se tiene previsto que los futuros propietarios realicen los trámites para las autorizaciones correspondientes para el desarrollo de sus actividades de acuerdo al uso.

Vialidades: Esta área se refiere a la infraestructura de urbanización del Desarrollo Inmobiliario “Alandar”, siendo con las siguientes características.

- Calles: A fin de que todos los lotes y áreas que conformen el Desarrollo Inmobiliario “Alandar” cuenten con el debido acceso tanto vehicular se prevé la conformación de calles internas a dicho desarrollo inmobiliario, las cuales están equipadas con los declives y pozos pluviales necesarios para la recuperación de aguas pluviales, evitar su represamiento y garantizar su correcto funcionamiento. Esta área será de 78,315.49 m^2.

Es importante mencionar que las redes de servicios urbanos (energía eléctrica y alumbrado público) se desarrollaran de manera subterránea en la superficie de ocupación de las calles y banquetas del desarrollo inmobiliario del proyecto.

Área de Conservación y Área Verde: Estas áreas se encontrará en distribuida a lo largo del desarrollo se prevé mantenga la vegetación actual y en su caso si es requerido reforestarla con plantas nativas de la región esta área será de **72,401.92 m^2.**

Programa general de trabajo

El proyecto denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Privado “Alandar”, objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, como ha sido señalado con anterioridad, prevé su implementación en un periodo estimado de 10 años (120 meses), en los cuales se ejecutarán las actividades necesarias para alcanzar sus objetivos (lotificación y urbanización).

Es importante recalcar, que el tiempo establecido (10 años) para la ejecución del proyecto, se prevé con la finalidad de que las actividades de Lotificación y principalmente las de Urbanización que requerirán la pérdida de cobertura vegetal, sean desarrolladas por etapas a fin de promover la pérdida de cobertura vegetal de manera paulatina, permitiendo la adaptación y/o reubicación de manera natural de la fauna que pueda presentarse en el sitio del proyecto.

En la siguiente tabla se presenta el calendario de ejecución de obra, para promover la pérdida paulatina de vegetación por las actividades de urbanización que se tendrá como parte del proyecto.

Se prevé que la lotificación y urbanización se realice en **3 etapas** de tres años dos etapas y una etapa de cuatro años, de acuerdo a la planeación que se tiene para la comercialización de los lotes, por lo que las actividades del proyecto serán las mismas para cada etapa.

Tabla: Programa de ejecución de obra

ACTIVIDAD	ETAPA 1								
	CUATRIMESTRES								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
LIMPIEZA DEL SITIO									
DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN									
RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA Y FAUNA									
DESMONTE Y DESPALME									
EXCAVACIÓN, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN									
VIALIDADES Y REDES DE INFRAESTRUCTURA									
DRENAJE PLUVIAL									
REFORESTACIÓN									
COMERCIALIZACIÓN DE LOTES									
MANTENIMIENTO									

Elaboración propia.

ACTIVIDAD	ETAPA 1									ETAPA 2									ETAPA 3											
	CUATRIMESTRES									CUATRIMESTRES									CUATRIMESTRES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
LIMPIEZA DEL SITIO																														
DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN																														
RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA Y FAUNA																														
DESMONTE Y DESPALME																														
EXCAVACIÓN, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN																														
VIALIDADES Y REDES DE INFRAESTRUCTURA																														
DRENAJE PLUVIAL																														
REFORESTACIÓN																														
COMERCIALIZACIÓN DE LOTES																														
MANTENIMIENTO																														

Elaboración propia.

Como se ve en el calendario general de obra las actividades de la etapa de Operación y Mantenimiento previstas como parte del presente proyecto serán exclusivamente las de comercialización y mantenimiento de la infraestructura y las áreas verdes, cuya comercialización, se prevé inicien al menos ocho meses antes de la conclusión de las actividades constructivas de la primera etapa, hasta concluir la tercera etapa se prevé que se termine la construcción de la infraestructura y la comercialización de los lotes. El mantenimiento iniciara en el último cuatrimestre de cada etapa.

Es importante mencionar, que la ocupación o uso que le den los futuros propietarios a los lotes que conformen el Desarrollo Inmobiliario, no formará parte de las actividades previstas para el presente proyecto y, por tanto, de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, por lo que cada propietario deberá solicitar las autorizaciones correspondientes, previo al desarrollo de sus actividades.

Con base a lo anterior, se puede decir que las actividades Operativas del Desarrollo Inmobiliario, se prevé comiencen a partir del primer año del proyecto, las cuales se espera sean desarrolladas por al menos 40 años, dado que la infraestructura a implementarse como parte del proyecto recibirá los mantenimientos preventivos y correctivos necesarios para alargar su vida útil.

Descripción de obras y actividades

Etapa Preparación del sitio

Como parte de las actividades constructivas, del proyecto denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Privado “Alandar” se prevé la ejecución de Preparación del Sitio cuyo objetivo principal, será proporcionar al sitio del proyecto de las condiciones adecuadas para la posterior habilitación o construcción de las infraestructuras o áreas previstas como parte del proyecto. Por lo anterior, se contemplan la ejecución de las siguientes actividades:

a. Limpieza del sitio.- Si bien el predio del proyecto se encuentra en relativa cercanía con asentamientos humanos o áreas con actividades antropogénicas, para minimizar las afectaciones por contaminantes que pudieran tenerse, a manera de actividad inicial se prevé llevar a cabo la limpieza de las superficies a intervenir, recolectando los residuos que pudieran generarse, colocándolos en contenedores con bolsas plásticas, para de manera posterior, enviar los residuos a un sitio de disposición final adecuado, como

podría ser el basurero municipal de Mérida, Yucatán. A su vez, dado que la presente actividad comprenderá el inicio del proyecto, de forma simultánea se deberá llevar a cabo acciones para garantizar que las áreas a intervenir en el sitio del proyecto, se encuentre libre de ejemplares de fauna que puedan ser afectados por las actividades del proyecto, así como libre de especies de flora que pudieran estar enlistadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

b. Delimitación del área.- Como parte del proyecto se prevé el establecimiento de áreas que mantendrán la cobertura vegetal tanto de manera temporal (áreas vendibles) como permanente (áreas de conservación y áreas verdes), en las que se prevé la preservación de las condiciones y elementos abióticos y bióticos existentes y por tanto los servicios ambientales del área, por lo que, con la finalidad de evitar daños a la vegetación de estas áreas por las actividades del proyecto, se llevará a cabo la delimitación física de los límites colindantes a las áreas (vialidades) susceptibles de afectación por las actividades del proyecto.

La delimitación de estas áreas se llevará por medio de trazos topográficos, que permitan establecer de manera adecuada y especifica las áreas propuestas en el plano del proyecto, cuyo marcaje se podrá establecer por medio de estacas o postes de madera y/o postes de hormigón, que serán unidos por cuerdas y/o alambre, a fin de brindar una referencia a los operadores de la maquinaria a implementar, para que no afecten la vegetación de las áreas no autorizadas.

La unión de los postes o estacas utilizadas para la delimitación de las áreas en las que se preservará vegetación natural del sitio deberá ser establecida a una altura mínima de 40 cm a partir del límite natural del suelo para permitir el libre paso de la fauna.

c. Rescate y reubicación de flora y fauna.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna se deberá de considerar la preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial (LGEEPA, reforma del 2007, art. 79). Por tal motivo toda obra que se ejecute deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies.

El objetivo principal de este programa es presentar las acciones propuestas para la protección, de la flora y fauna presente en el área y que se verá afectada por las actividades de desmonte y despalme provocado por la preparación del terreno. (se adjuntan como anexos a este los programas de reubicación de flora y fauna del proyecto.

d. Desmonte y Despalme.- Se prevé la realización de actividades propias de Desmonte y Despalme, que ocasionarán la pérdida de vegetación (Desmonte) y, (Despalme), las cuales serán desarrolladas de manera exclusiva en las áreas en las que se prevé implementar la infraestructura para la operación del Desarrollo Inmobiliario, es

decir, en las áreas de ocupación del área de uso de las vialidades, casa club y amenidades.

Debido a la pérdida de vegetación se considera que las actividades de desmonte y despalme serán las que mayor afectación ambiental tendrán al sitio y área del proyecto, por lo que a fin de evitar la pérdida de equilibrio ecológico, se considera la implementación del proyecto en cinco etapas a fin de que dicha pérdida de vegetación se lleve a cabo de manera paulatina, aunado a la ejecución de medidas de prevención y mitigación, que ayuden a minimizar las afectaciones ambientales que el proyecto pueda generar, dentro de las cuales se prevé que el desmonte se lleve en una sola dirección, pudiendo variar de acuerdo al punto de inicio de dichas actividades respecto al área de la vialidad del proyecto a implementar.

Con base en lo anterior, se puede decir, que las actividades de desmonte consistirán en la eliminación de la cobertura vegetal de toda la superficie en donde será implementada la infraestructura del proyecto. Sin embargo, se procederá a la remoción de vegetación mediante las técnicas manuales y maquinaria (Picadora). Esta actividad será realizada con base en la normatividad establecida por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT) en sus lineamientos: N-CTR-CAR-1-01-001/00 referida al Desmonte y N-CTR-CAR-1-01-002/00 referida al Despalme.

El tipo de vegetación a afectar con la implementación de las actividades de desmonte y despalme será de tipo Secundaria arbustivo y arbóreo derivado de Selva Baja Caducifolia, por lo que se prevé que los residuos a generar por dicha actividad serán los propias del arbolado (troncos, ramas, hojas y raíces) y suelo con gran cantidad de nutrientes (capa superficie de despalme), por lo que los residuos que por su volumen y características puedan ser utilizados como composta, deberán ser almacenados dentro de las áreas de generación para su posterior esparcimiento en las áreas verdes del proyecto y en caso de excedentes, estos deberán ser retirados del sitio del proyecto en camiones de volteo y enviados a sitios de disposición final adecuados, como podrán ser bancos de materiales en su etapa de restauración y/o el sitio que la autoridad determine.

e. Excavación, Nivelación y Compactación.- Este tipo de actividades serán desarrolladas de acuerdo al tipo de infraestructura a establecer como parte del proyecto objeto de la presente MIA-P, denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Privado “Alandar” misma que se detallan a continuación.

• **Lotificación**: La división de los tablajes que conforman el proyecto, como ha sido manifestado previamente, se prevé exclusivamente por medio del marcaje de los límites de cada lote por medio de la colocación de postes de hormigón, por lo que para su colocación será necesaria la realización de actividades de excavación a poca profundidad (de 20 a 30 cm) para el encaje y cimentación de dichos postes.

Las excavaciones previstas para las actividades de lotificación, dada la poca profundidad requerida, se prevé sean realizadas de manera manual, con apoyo de herramienta menor, como picos y palas. Los residuos de dichas excavaciones dado los volúmenes esperados, se deberán colocar de manera adyacente a las excavaciones, a fin de promover su reutilización en caso de requerir material para relleno de las mismas posterior a la colocación de los postes de lotificación y en caso de sobrantes se deberán esparcir en las áreas contiguas.

• **Urbanización**: Debido a que las actividades de urbanización previstas incluyen la instalación de las redes de servicios urbanos, como podrían ser de energía eléctrica y alumbrado público (redes eléctricas), u otras (drenaje pluvial o redes de telecomunicaciones), se prevé la realización de excavaciones con apoyo de maquinaria pesada de tipo zanjadora, la cual además de abrir las zanjas con las dimensiones adecuadas para el tendido de las redes a implementar, coloca los residuos generados por dichas excavaciones de manera adyacente a las mismas, lo que permite su reutilización en los rellenos requeridos posteriores al tendido de la tubería de las redes.
En caso de que el material resultante de las excavaciones de las zanjas de urbanización cuente con sobrantes posterior al relleno de las mismas, dichos residuos se deberán utilizar para el relleno y nivelación de las áreas en que se requiera de este tipo de material o bien en la conformación de las vialidades.

• **Vialidades**: Para la conformación de las vialidades (calles y banquetas), no se prevé la realización de actividades de excavación, sin embargo, se prevé el requerimiento de actividades de nivelación y compactación, las cuales serán realizadas con la finalidad de brindar al terreno en que se tendrá la construcción de infraestructura de las condiciones adecuadas para tal actividad. Para esto, se tendrá el volcado de materiales pétreos en el terreno por medio de maquinaria pesada como podría ser una motoconformadora, y posteriormente se realizará la compactación por medio de maquinaria como una vibrocompactadora o una vibroconformadora. Para esta actividad, podrán aprovecharse los materiales pétreos sobrantes de las excavaciones descritas de manera precedente.
La nivelación de caminos y plataformas se hará con las tolerancias y especificaciones de nivelación delimitadas en el inciso referente a líneas y niveles de la Norma N-CTR-CAR-1-04-002/00 relativa a sub-bases y bases.

Como condicionantes generales del trazado se considerará una pendiente máxima del 10% en los accesos viales durante la construcción y operación. El radio mínimo utilizado en las curvas será de 60 m. También se tomará en cuenta la necesidad de compensar los volúmenes de excavación con los de terraplén.

Aun cuando es un desarrollo inmobiliario de tipo privado (condominio)Las vialidades tendrán las dimensiones que marca el Reglamento de la Ley de Desarrollos inmobiliarios.

f. Drenaje Pluvial.- Este se realizará por medio de pozos pluviales establecidos en los puntos previamente determinados por los niveles del terreno, y se adecuarán a lo determinado por el reglamento de construcción del municipio de Mérida en cuanto a profundidad de estos y las dimensiones de las rejillas colectoras.

g. Reforestación.- Este se llevará a cabo en las áreas determinadas como áreas verdes y se realizará con plantas endémicas de la región prefiriendo aquellas de hábito arbustivo o arbóreo. Los ejemplares para utilizar deberán provenir de viveros, seleccionándose aquellos individuos juveniles, libres de plagas y vigorosos, para así asegurar una mayor probabilidad de supervivencia y establecimiento de estos. Asimismo, en las áreas verdes que sufran algún tipo de deterioro, se deberá mantener el estrato arbóreo y arbustivo existente, a fin de que las actividades de reforestación sean realizadas únicamente como enriquecimiento para dichas áreas.

Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se forjará un pequeño almacén de materiales de construcción y herramientas, además del resguardo de los trabajadores en los tiempos de descanso y alimentación. Será construido a base de madera y láminas de cartón petrolizadas y estará a cargo de un vigilante. Una vez finalizada la construcción, será desmontada, dejando limpio el terreno y el material será llevado a otro sitio para su posterior reutilización. El almacén, deberá ser colocado en áreas desprovistas de vegetación.

Durante la construcción, se instalará letrinas portátiles para el servicio de los trabajadores, para lo cual se contratará a una empresa autorizada para su arrendamiento y mantenimiento permanente durante la etapa de construcción, las cuales deberán ser las encargadas de la limpieza o mantenimiento de los mismos, incluyendo la recolección, el traslado y tratamiento adecuado de las aguas residuales generadas. Será sumamente importante, se instruya a los trabajadores y se vigile que no se realicen las necesidades fisiológicas al aire libre, dentro o fuera del área del proyecto.

Almacenes y bodegas: En esta área se resguardarán los materiales a utilizar en la obra, como son herramientas, maquinaria que esté fuera de operación, acero para las zapatas, guías para la colocación de pernos, entre otros. En algunas ocasiones habrá necesidad de almacenar algunos tubos y palas de los aerogeneradores en dichos almacenes.

Etapa de Construcción

El programa general de trabajo para la construcción del proyecto de acuerdo al cronograma de actividades expuesto anteriormente se estima cubra un período de **120 meses**.

Como parte de la etapa de Construcción, se llevarán a cabo actividades enfocadas a acondicionar cada uno de los 600 lotes de vivienda y los 2 lotes comerciales que se tendrán, así como el brindar la urbanización necesaria para el conjunto. Por lo anterior, se prevén dos sub-etapas: la sub-etapa de Lotificación y la sub-etapa de Urbanización, cuyas actividades son descritas de manera siguiente.

a. **Lotificación.-** La sub-etapa de Lotificación abarca actividades que permitirán brindar de las condiciones adecuadas a cada uno de los 600 lotes de dimensiones variables de entre 250-750 m^2 previstos como parte del presente proyecto. Por lo anterior, la finalidad de esta es el marcaje de los límites de los lotes, por medio de la colocación de Postes de hormigón, las cuales se describen a continuación.

• POSTES DE HORMIGÓN: Los postes de hormigón podrán ser colocados de manera tal que se permita una delimitación temporal de cada uno de los 600 lotes contemplados por el proyecto. Para la colocación de los postes de hormigón, se realizarán cimentaciones que permitan la adecuada fijación de los postes de hormigón y a la vez, un retiro sencillo. Por lo anterior, de manera manual y con ayuda de herramienta menor, se harán pocetas de un diámetro aproximado de 20 a 30 cm, de baja profundidad (máxima de 30 cm), en las que se colocarán los postes y se efectuará la cimentación a base de concreto y grava.

b. **Urbanización.-** La sub-etapa de Urbanización, como su nombre indica, comprende actividades enfocadas a dotar al Desarrollo Inmobiliario de la infraestructura de urbanización requerida para su correcta operación, lo cual incluye las instalaciones de redes de servicios urbanos necesarias para garantizar el correcto abastecimiento de dichos servicios a los 600 lotes de vivienda y los 2 comerciales, y la infraestructura vial.

Toda vez que el proyecto constituye un desarrollo inmobiliario de carácter privado, bajo un régimen de condominio y, por ende, no susceptible de municipalización, el promovente presenta un Plan Integral de Autosuficiencia y Sustentabilidad Ambiental

De acuerdo a lo anterior las actividades a desarrollar durante la sub-etapa de urbanización son:

El proyecto contará con vialidades (tanto la de acceso al predio como las internas para comunicar a cada uno de los lotes. Dentro de estas vialidades serán instaladas las redes agua potable, energía eléctrica, alumbrado público, red de drenaje pluvial y el sistema de tratamiento de las aguas residuales del desarrollo serán tratadas a base de sistemas individuales que se instalarán en cada uno de los lotes de vivienda cuando sean ocupados y se construyan las viviendas quedando de la siguiente manera:

AGUA POTABLE

Se obtendrá el agua por medio de dos pozos de abastecimiento previa autorización de la CNA y el agua antes de la distribución a esta a través de las redes será potabilizada por medio de una planta potabilizadora construida en el desarrollo, el proyecto de esta planta será previamente aprobado por la JAPAY y se construirá una red de agua potable para abastecer a cada uno de lotes del desarrollo, la casa club y los lotes comerciales.

A continuación, se establece las coordenadas de la poligonal donde se llevará a cabo la planta potabilizadora

Tabla: Coordenadas del proyecto de agua potable

COORDENADAS UTM		
VERTICES	X	Y
1	222,124.73181	2,334,214.91662
2	222,120.83241	2,334,192.21485
3	222,116.90184	2,334,198.15769
4	222,112.20064	2,334,203.51170
5	222,106.55252	2,334,208.37493
6	222,100.84742	2,334,212.06920
7	222,101.18590	2,334,219.00509

Fuente: Elaboración propia

Red Hidráulica.- Se prevé la instalación de la red hidráulica o de agua potable (que se conectará a la red existente en la zona para el abastecimiento de este), que conecte cada uno de los lotes o áreas del proyecto que lo requieran, cuyo proceso constructivo será:

1. Trazo de las líneas de corte el cual se marcará con cal hidratada

2. Excavación de zanjas para línea de conducción con máquinas zanjadoras con un ancho de banda de 60 cm.

3. Extracción de cajas de operaciones con retro excavadoras de neumáticos con martillo hidráulico.

4. Tendido de plantilla para recibir tubería a base de material producto de las excavaciones, incluye selección y cribado del material de relleno.

5. Suministro y tendido de tubería (en este caso la tubería es de PVC hidráulico de diferentes diámetros 6", 4" y 2 ½") y piezas especiales (de PVC y FoFo).

6. Colocación de tomas de agua sencilla en tubería de 2½" con abrazadera de 2½" por ½', adaptador de compresión de ½', poliducto de RD-9 de ½', tubería galvanizada de ½" y accesorios galvanizados de ½".

7. Relleno apisonado con material seleccionado producto de las excavaciones sobre la tubería según especificaciones de la autoridad correspondiente.

8. Relleno a volteo con material seleccionado producto de las excavaciones según especificaciones de la autoridad correspondiente.

9. Construcción de cajas de operaciones y atraques, según normas de la autoridad correspondiente.

10. Pruebas de presión en tuberías a 7 kg/cm2 con la utilización de bombas de pruebas y medidores de presión.

11. Pruebas de Presión en tuberías a 3.5 kg/cm2 con la utilización de bombas de pruebas y medidores de presión. Este sistema independiente se realizará para que en un futuro cada vivienda pueda conectarse a esta red de infraestructura.

Red de energía eléctrica

Como parte del proyecto se contempla el tendido de la red de energía eléctrica y la interconexión de los lotes o áreas del proyecto que lo requieran, con el sistema de que se está construyendo para llevar la infraestructura eléctrica hasta pie del lote del proyecto, cuyo proyecto ya se está viendo la aprobación ante la CFE.

1. Trazo con cal hidratada de las líneas de conducción subterráneas.

2. Excavación de zanjas para alojar tubería de conducción eléctrica según normas de CFE.

3. Excavación para poste tipo PC-11-700

4. Suministro y construcción de banco de duetos (tubería para conducción eléctrica de baja tensión subterránea).

5. Tendido de líneas aéreas y vestido de postes con todos sus herrajes y retenidas. 6. Montaje de transformadores con la utilización de 1 grúa.

7. Perforación de tierras físicas con la utilización de perforadoras tipo Trae-dril.

8. Tendido de cable Mut 6 para tierra física.

9. Suministro y colocación de acometidas eléctricas domiciliarias.

Instalación eléctrica. En el acceso se instalará la red eléctrica oculta, por pisos, muros y plafones.

Alumbrado Público.- Se instalará en las vialidades y este será acorde al proyecto aprobado por la CFE.

Sistema de tratamiento de aguas residuales.- Se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de sistemas individuales, el bioelectrodepurador AQUOX que se instalarán en cada lote de vivienda. Estos sistemas son un:

- Equipo para el tratamiento de aguas residuales para su descarga al suelo (pozo de absorción o infiltración) así como al drenaje.
- Funciona por la implementación de CELDAS DE COMBUSTIBLE MICROBIA-NAS. No requiere químicos ni bacterias.

Estos sistemas tienen los siguientes beneficios:

- Su desempeño es superior al de un biodigestor ya que limpia el agua residual en un 95%.
- Puede ser instalado en viviendas que no cuentan con un sistema de drenaje.

- No requiere químicos ni agregar bacterias.
- Previene la existencia de focos de infección.
- Cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de los mantos acuíferos. Es el único que cumple con las normas vigentes: NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM006-CONAGUA-1997 y PROY-NOM-006-CONAGUA-2022, de manera au-tónoma.

Drenaje Pluvial.- El drenaje pluvial será conformados básicamente por pozos de absorción, distribuidos a lo largo de las vialidades del Conjunto habitacional. Para su construcción, se tendrá la perforación de pozos con brocal y tapa, según las especificaciones en cuanto a dimensiones y profundidad establecidas en el reglamento de construcciones del municipio de Mérida. A la vez, como parte de estos se tendrá la construcción de cajas areneras o cajas colectoras con rejilla de acero electroforjado, la cual deberá permitir el paso del agua pluvial y evitar la entrada de residuos o de elementos sólidos.

Vialidades (Guarniciones y Banquetas): Como parte de esta actividad, se prevé tanto la construcción de la vialidad de acceso al desarrollo, así como las vialidades interiores, que garanticen el acceso adecuado a cada uno de los lotes y áreas que conformen el Desarrollo habitacional “Alandar”, mismas que serán equipados con banquetas, guarniciones, y demás elementos de circulación vehicular o peatonal.

La construcción de las vialidades será a base de asfalto, comprendido una capa subrasante, una capa base, riego de impregnación con emulsión catiónica ECI-60 o similar a razón de 1 lt/m2 aproximadamente, un riego de liga con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido (ECR-60. ECR-65 O ECR-70) uniforme en un aproximado de 0.8 lt/m2 y finalmente, el tendido de concreto asfáltico para la conformación de la carpeta asfáltica.

Las banquetas y guarniciones se tendrán a los alrededores de las vialidades, y estas se conformarán por el trazado y nivelación del terreno, el cimbrado de las guarniciones y su colado con concreto con resistencia mínima de F'C = 150 kg/cm^2, el relleno de las banquetas y su compactación, así como el posterior colado con concreto de resistencia mínima de F'C = 150 kg/cm^2. A la vez como parte de esta actividad se prevé la colocación de la señalización correspondiente en cuanto a los sentidos del tráfico, la nomenclatura vial, la señalización informativa o restrictiva, entre otros. Además, se considera de importancia señalar que se contempla la construcción de infraestructura que permita el adecuado acceso a personas en situación de discapacidad motriz, como son rampas en banquetas.

Recolección de Residuos sólidos.- La Recolección de los residuos sólidos que se generarán en la etapa de construcción, así como la de funcionamiento será realizado en la etapa de construcción por la empresa propietaria del predio donde se desarrollará el proyecto y en la etapa de funcionamiento este estará a cargo por la administración del desarrollo, el destino final de estos desechos sólidos será el basurero municipal de Mérida.

Señalética.- El Desarrollador será el encargado de instalar toda la señalética que requiera este desarrollo habitacional para que tenga un buen funcionamiento para el bienestar y comodidad de sus habitantes.

• **REFORESTACIÓN.-** Con la finalidad de promover una buena calidad paisajista al Desarrollo Inmobiliario “Alandar”, y principalmente contribuir en la recuperación de los servicios ambientales que puedan perderse por la conformación de las vialidades del proyecto, se prevé la implementación de actividades de reforestación en las áreas verdes y de conservación establecidas dentro del mismo, en cuyas áreas, en caso de ser posible, se mantendrá el estrato arbóreo y arbustivo existente, a fin de que las actividades de reforestación sean realizadas únicamente como enriquecimiento para dichas áreas.

Las actividades de reforestación serán descritas a través de la implementación de un programa de reforestación, anexo al documento.

Gasto el consumo hídrico total del proyecto, considerando tanto la etapa de preparación del sitio y construcción como la fase de operación y mantenimiento.

En la industria de la construcción el agua es un insumo esencial, tanto en procesos, como en la operación de edificaciones, por lo que su gestión eficiente y sostenible es un desafío clave para el futuro

En la etapa de preparación y construcción, el gasto de agua que se tiene que considerar es la construcción para la preparación del concreto para la construcción de las guarniciones y banquetas de las vialidades y para las bardas, Toda la demás infraestructura (hidráulica y eléctrica) va en zanjas debajo de las banquetas y es la construcción que se realizará únicamente (infraestructura).

CASA CLUB

El gasto de agua por metro cuadrado (m²) en construcción varía considerablemente, pero algunos estudios estiman entre 686 y 1.000 litros por m², aunque puede ser menor o mayor dependiendo del tipo de obra y los sistemas constructivos utilizados.

Actualmente no se tiene el proyecto completo de la casa club pero se proyecta que tendrá aproximadamente 1,325 m^2 de construcción

Si tomamos el gasto promedio de agua por metro cuadrado (el promedio entre 686 y 1000) tenemos un gasto de 800 litros por metro cuadrado

Por lo anterior se tendría un gasto aproximado de 1,060,000 litros de agua para la construcción de la casa club.

BARDAS

La cantidad de agua requerida por metro cuadrado de barda varía según si es solo el pegado de bloque o si incluye el acabado (aplanado), pero en términos generales, se estiman entre 5 y 10 litros de agua por

para la mezcla de mortero en muros estándar de bloque.

Resumen por metro cuadrado

Solo pegar bloques: ~3-5 litros.

Repellar (1-2 cm espesor): ~5-6 litros.

Total (Pegado + Repello): ~8-10 litros.

La barda se propone de 1.50 mts. de alto, el perímetro del predio es de 4,961.57 m por lo que el área que será bardeado es de: 7,442.36 m^2.

Si tomamos el gasto promedio de agua por metro cuadrado (el promedio entre 8-10 = 9 litros) tenemos un gasto de 9 litros por metro cuadrado

Por lo anterior se tendría un gasto aproximado de 66,981.24 litros de agua para la construcción de la barda.

GUARNICIONES Y BANQUETAS

El consumo de agua puede variar según el tipo de construcción, pero el promedio aceptable ronda los 160 a 200 litros de agua para la producción de cada metro cúbico de concreto y puede llegar a 300 litros por metro cúbico en la compactación de rellenos.

En este caso particular se tomará como base 180 litros de agua para producir un metro cúbico de concreto de 250kg/cm2.

La cantidad de metros cúbicos de concreto necesarios para construir guarniciones de vialidades depende de varios factores, como el tamaño y la longitud de las guarniciones, así como el diseño específico de cada proyecto. Sin embargo, se puede dar una estimación general basada en las dimensiones típicas de las guarniciones.

Cálculo general:

1. Dimensiones de la guarnición:

Normalmente, las guarniciones tienen una base de 20 cm (0.2 metros), una cresta de 15 cm (0.15 metros) y una altura de 40 a 50 cm (0.4 a 0.5 metros).

2. Volumen por metro lineal:

Para calcular el volumen de concreto por metro lineal de guarnición, se puede utilizar la siguiente fórmula: Volumen = (base * altura) * largo. Considerando una altura de 0.45 metros (promedio) y un largo de 1 metro: Volumen = (0.2 m * 0.45 m) * 1 m = 0.09 m^3 por metro lineal.

Si en el desarrollo Alandar se tiene una longitud de vialidad total de 6,860 metros lineales y teniendo que las guarniciones van a cada lado de la calle tenemos: 6,860 x 2 = 13,720 metros lineales de guarniciones.

Así tenemos que se requiere 0.09 x 13,720 = 1,234.8 m^3 de concreto

Se requiere 180 litros de agua por cada metro cubico: 180 x 1,234.8 = 222,264 litros de agua para construir todas las guarniciones del proyecto

BANQUETAS

La cantidad de metros cúbicos de concreto necesarios para construir banquetas depende del tamaño de la banqueta (largo, ancho y espesor). Para calcularlo, se debe multiplicar el largo por el ancho y por el espesor, todo expresado en metros. Un metro cúbico de concreto puede cubrir entre 7 y 10 metros cuadrados de superficie con un espesor de 10 centímetros.

Cálculo:

Medir las dimensiones: Obtener las medidas de largo, ancho y espesor de la banqueta en metros.

Calcular el volumen: Multiplicar las tres dimensiones para obtener el volumen total en metros cúbicos (m^3).

Ejemplo: Si la banqueta tiene 10 metros de largo, 1.5 metro de ancho y 0.10 metros (10 centímetros) de espesor, el volumen sería: 10 m * 1.5 m * 0.10 m = 1.5 m^3.

Considerar desperdicio: Es recomendable agregar un porcentaje extra (generalmente entre 5% y 10%) al volumen calculado para tener en cuenta el desperdicio durante la construcción.

Se tiene que la longitud de las banquetas de todo el desarrollo será de: 13,720 m

Para cada 10 metros se requiere 15 m3 : 13,720 /10 = 1,372 = 1,372 x 15 = 20,580 m^3 de concreto

= 180 x 20,580 = 3,704,400 litros de agua

<u>En total se tiene que para la construcción de guarniciones y banquetas de todo el desarrollo se requerirán: 222,264.00 + 3,704,400.00 = 3,926,664 litros de agua</u>

GASTO DE AGUA EN EL FUNCIONAMIENTO DEL DESARROLLO

El desarrollo habitacional Alandar tendrá en total 600 lotes de vivienda

Se calcula la demanda de agua en cumplimiento a lo indicado en el capítulo 3 apartado 3.1 Provisión mínima de agua potable del Reglamento de Construcciones de Mérida, considerando que es habitacional (vivienda) de:

HABITACIONAL: Vivienda 250 L/hab./día

Se considera un promedio de 4 habitantes por vivienda: 4*600= 2,400 habitantes

Demanda de agua (1): 250*2,400 = **600,000.00 litros** de agua cuando esté en funcionamiento todo el desarrollo.

Por riego se deberá considerar 5 L/m^2/día y el área verde es de 5,424.58 m^2, por lo que tendremos.

Demanda de agua (2) = 5 L/m^2/día x 5,424.58 m^2 = **27,122.9 litros** de agua de riego.

Demanda de agua (3) Casa club: se considera un aforo máximo de 200 personas

Para recreación social se considera 25L/asistente/día;

Demanda de agua = 200 x 25 L/asistente/día = **5,000 litros**

Demanda de agua (4) comercio: son 2 lotes con un área de 9,701.03 m^2

Lotes comerciales = 6 L/m^2/día

Demanda de agua = 9,701.03 x 6 = **58,206.18 litros**

TOTAL DE GASTO DE AGUA EN EL FUNCIONAMIENTO

(1)+(2)+(3)+(4) = 600,000.00 + 27,122.9 + 5,000 + 58,206.18 = 690,329.08 litros = 690.33 m^3 de agua

Acciones que se implementarán para garantizar la continuidad del abastecimiento de agua, especialmente en situaciones de contingencia, como períodos de sequía crítica o fallas en la operatividad del suministro:

De acuerdo a lo establecido por el INEGI en el estudio hidrológico del estado de Yucatán:

En el caso de la plataforma peninsular y en particular del estado de Yucatán, las condiciones del relieve y las características del sistema hidrológico (superficial y subterráneo) muestran una serie de relaciones recíprocas, que resulta prácticamente imposible hablar de uno sin hacer referencia al otro.

En el estado las principales formaciones que destacan como parte de su expresión paisajista son los diferentes tipos de hundimientos (dolinas, cenotes, hondonadas o rejollas y aguadas) que sufre el terreno, elevaciones de diferentes magnitudes y amplitud (formaciones dómicas como son los altillos, conocidos regionalmente como Jo'ol lu'un, al norte y noroeste; montículos en el centro y este; el Cordón Puuc y los cerros o colinas localizados en el extremo sur), que pueden deberse a combamlentos de la corteza terrestre; o bien, a los efectos residuales que se producen como resultado de los hundimientos localizados.

La variación altitudinal desde la costa hacia partes de mayor altura se puede describir de la siguiente manera; se observa que los terrenos se caracterizan por ser completamente planos hasta alcanzar la cota de los 5 m quedando definida por la isolínea que une Chunchucmil en el occidente y Dzonot Carretero en el oriente pasando por Hunucmá,

Progreso, Ixil, Telchac Pueblo, Dzidzantún, Dzilam González y Loche; variando la separación entre esta isolínea y el litoral del golfo 10 km en la parte norte y hasta aproximadamente 25 km en la parte occidental. Esta franja o región es la Costa Yucateca.

Más allá de esta isolínea, rumbo al sur en lo que se conoce como región de la Planicie Yucateca, aparecen ligeras ondulaciones asociadas con la presencia de pequeños altillos y leves hundimientos del terreno, cuyos desniveles máximos respecto al plano horizontal, fluctúan entre uno y tres metros como rasgo dominante. Estos terrenos se extienden al noroeste de la línea Buctzotz-Cacalchén-Umán, la cual coincide notablemente con la cota de los 10 m, sobre esta misma altura, pero hacia el oriente de Buctzotz los hundimientos del terreno son más amplios y profundos, muchos de los cuales hacen contacto con el nivel de las aguas subterráneas, formando cenotes abiertos (tipo aguada); los altillos siguen presentándose también, pero por efecto de los desniveles que varían entre cinco y diez metros; las ondulaciones son amplias y tendidas, conformando un paisaje con apariencia de lomeríos bajos, sobre todo hacia el norte de la línea Buctzotz-CalotmulColonia Yucatán.

La entidad presenta un clima uniformemente cálido subhúmedo con una temperatura media de 26°C, donde los meses más calientes van de mayo a agosto con temperaturas medias que van de 25° a 28°C y los más fríos van de diciembre a febrero, fluctuando sus temperaturas medias entre los 22° y 24°C; mayo es el más caluroso y enero o diciembre el más frío. La temporada de lluvias se inicia a fines de mayo y termina en octubre, donde el más lluvioso es septiembre, aunque es común observar que durante este período, principalmente en la porción oeste del estado, se presenta una época de sequía en el mes de julio o agosto, de aproximadamente 15 días conocida como canícula. La precipitación anual varía entre los 444.0 a 1 227.3 mm y va siendo mayor de norte a sur y de oeste a este.

La temporada seca del año abarca de noviembre a abril, pudiendo dividirse esta época a su vez en dos subperíodos, uno un poco más húmedo que va de noviembre a febrero o también llamado época de nortes, ocasionado por vientos polares de esa dirección con rachas violentas y temperaturas bajas, y otra de franca sequía que abarca los meses de febrero y abril. La evaporación potencial media anual es de 2 255 mm, con una variación mensual entre 136 mm en diciembre a 264 mm en el de mayo; y la humedad relativa alcanza 80% en los litorales y 72% en el interior.

El estado se encuentra comprendido en dos regiones hidrológicas: la RH32 Yucatán Norte (Yucatán) que se divide en cuenca A Quintana Roo y cuenca B Yucatán; y la RH33 que a su vez se divide en cuenca A Bahía de Chetumal y Otras y la B Cuencas Cerradas, parte de esta última en el estado.

La característica más notoria del estado en lo particular y de la península en lo general, es la ausencia de corrientes superficiales, ya que la mayor parte del agua llovida se evapora o es absorbida por plantas y suelos, el resto satura al terreno, colma el bajo relieve y se infiltra en el subsuelo, dando origen a las aguas subterráneas en cavernosidades laberínticas y pluvimorfas, favorecidas por el escaso relieve, el pequeño espesor de los suelos y la espesa cobertura vegetal.

Con lo anterior se concluye:

1. En el estado no existen fuentes de agua superficial, excepto las aguadas que se utilizan sólo en algunos casos como abrevaderos o para uso doméstico, pero en cantidades insignificantes no cuantificadas.

2. A pesar de las abundantes precipitaciones no es posible la construcción de obras de almacenamiento como presas e bordos debido a la alta infiltración del suelo y de la roca caliza subyacente que trae como consecuencia prácticamente un nulo escurrimiento, por otra parte, en el supuesto de que la permeabilidad de la superficie del terreno no presentara esta condición, el relieve casi plano limitaría la factibilidad de ejecutar esas obras hidráulicas.

3. Una opción de aprovechamiento del agua de las lluvias es fomentar la construcción de sistemas domésticos de recolección y posterior almacenamiento en cisternas, aljibes u otros depósitos tradicionales, que servirían principalmente para jardinería, doméstico e incluso para uso humano, si se trata con cloro o se hierve.

4. La utilización de las lagunas y aguadas se puede orientar, además de las existentes, a la realización de actividades piscícolas, como fue el caso de la granja de Sisal, donde se cría camarón para su exportación a Estados Unidos de Norte América.

Por otra parte como se hizo notar anteriormente la totalidad del flujo hidrológico es subterráneo, a pesar de las abundantes precipitaciones pluviales, de aquí la vital importancia de utilizar y conservar el agua, pues es la única fuente permanente, la que complementa a las aguas meteóricas para la agricultura, sustenta el desarrollo de los demás sectores productivos y es fuente de abastecimiento para el consumo humano.

Otro punto que se tomará en cuenta es la vulnerabilidad del acuífero a la contaminación con base en la evaluación del conjunto de características de este medio (efectuado por la CNA) que determinan, cuánto podría ser afectado por la descarga de un contaminante o cómo sería la respuesta del medio acuífero al agente externo, el cual está expresado en términos de:

1. El período de atraso para el acceso de contaminantes ocasionado por: la conductividad hidrológica de la zona no saturada, el tipo de acuífero, profundidad del nivel estático y condición de explotación.

2. La capacidad de reacción físico química y retención del contaminante o sea la respuesta del medio, una vez que el agente ha penetrado, interviniendo: la estratificación del acuífero, el tipo de materiales que lo conforman (litología global) y la conductividad hidráulica.

3. El potencial general de dilución del medio hidrogeológico, que es el efecto de los agentes externos que de alguna manera influyen en el amortiguamiento del efecto del contaminante, como son: la precipitación pluvial, origen de la recarga (infiltración directa, cuerpos de agua, ríos, etc.) y dimensión más corta del acuífero.

El acuífero de Yucatán es de tipo costero, que al iniciarse el bombeo y alterar las condiciones naturales que previamente existían, se produce una reducción del flujo de agua dulce hacia el mar y como consecuencia, el avance tierra adentro de la intrusión salina. Por esta razón, es importante controlar la cantidad, distribución y gasto máximo permisible de los aprovechamientos para reducir a un mínimo aceptable los efectos nocivos de la contaminación producida por el avance del agua de mar, tierra adentro.

En general cualquier variación en las condiciones de flujo al interior del acuífero de agua dulce origina movimientos en la interfase salina. Por lo expresado anteriormente y para evitar que el alumbramiento, extracción y aprovechamiento del acuífero ponga en riesgo la calidad de las aguas subterráneas o de sobrepasar su capacidad explotable, cuya conservación y protección es de interés público, se estableció veda por tiempo indefinido en el estado de Yucatán el 13 de septiembre de 1984, mediante decreto publicado el 20 del mismo mes.

CONCLUSIONES

La Zona Costera es la más crítica del estado pues presenta las condiciones más adversas del medio acuífero como son: la alta permeabilidad de las calizas, la poca altitud y el delgado espesor del agua dulce por encima del nivel del mar, da como resultado que forme un lente muy delgado sobreyacente a la interfase salina. Constituye el acuífero más susceptible a la contaminación y a la intrusión salina en el estado, se conforma de materiales no consolidados y consolidados del Cuaternario de origen sedimentario, los primeros consisten principalmente de arena, arcillas y limos con permeabilidad baja media y los consolidados presentan permeabilidad alta.

El proyecto se encuentra en esta zona, por lo que aun cuando el problema de disminución del acuífero en tiempo de sequías no es factor preocupante, si lo es el tema de la contaminación, por lo que se está proponiendo unos sistemas de tratamiento de aguas residuales para cada lote de vivienda que cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de los mantos acuíferos. Es el único que cumple con las normas vigentes: NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM006-CONAGUA-1997 y PROY-NOM-006-CONAGUA-2022, de manera autónoma.

Etapa de operación y mantenimiento

Las actividades de la etapa de Operación y Mantenimiento que serán desarrolladas como parte de del proyecto denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Privado “Alandar” se prevé únicamente la venta de los lotes que conformen el Desarrollo Inmobiliario y de manera adicional conservar en buen estado la infraestructura que será edificada, para lo cual se implementarán actividades de mantenimiento.

De acuerdo con lo anterior, a continuación, se presenta las actividades de la etapa de Operación y mantenimiento que serán desarrolladas como parte del proyecto.

A. **COMERCIALIZACIÓN (DE LOTES).-** Como parte de la presente actividad, únicamente se prevé la venta de los 600 lotes de vivienda y los 2 comerciales que conformarán el Desarrollo Inmobiliario “Alandar”, cuya comercialización, se prevé inicien al menos seis meses antes de la conclusión de las actividades constructivas de la establecida como primera etapa constructiva del proyecto, las cuales es importante mencionar serán ejecutadas en las oficinas administrativas del promovente, sin hacer uso del sitio del proyecto, mismas que continuaran durante toda la ejecución de las etapas constructivas subsecuentes, esperando de este modo que al concluir la quinta etapa constructivas, todo el desarrollo haya sido vendido en su totalidad.

Al respecto, se considera de importancia señalar que el presente proyecto no prevé actividades que impliquen la construcción de infraestructura habitacional o comercial en los lotes, y que esta actividad podrá variar de acuerdo con el uso que pretenda cada futuro propietario, por lo que de manera individual deberán tramitar las autorizaciones requeridas para de manera posterior realizar la ocupación y/o edificación de infraestructura.

B. **MANTENIMIENTOS.-** Las actividades de mantenimiento a implementar como parte del proyecto, se llevarán a cabo en las infraestructuras a construir como podrían ser los muretes de acometida, las guarniciones y banquetas, vialidades, drenajes pluviales, áreas reforestadas, casa club.

Los mantenimientos a implementar como parte del proyecto se contemplan de dos tipos: Preventivos y correctivos. Los mantenimientos preventivos se prevén de manera periódica, los cuales consistirán en el riego de las áreas verdes establecidas dentro del área común, así como la revisión de la infraestructura para corroborar se encuentra en condiciones adecuadas para su operación y en caso de detectar alguna imperfección, sea reparada de manera inmediata; a diferencia de los mantenimientos correctivos que se prevén implementar cuando se presenten daños imprevistos hasta las instalaciones o infraestructura del conjunto.

Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto prevé la implementación de toda la infraestructura necesaria para su adecuado funcionamiento como Desarrollo Inmobiliario, lo que incluye el tendido de las redes urbanas necesarias para la adecuada interconexión con las redes de servicios del área.

Con base a lo anterior, se puede concluir que el proyecto no requerirá de obras asociadas, dado que este prevé el desarrollo de todas actividades necesarias para su inclusión a la urbanización del área.

Etapa de abandono del sitio

El proyecto denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Privado “Alandar” no contempla una etapa de Abandono del Sitio en ninguna escala de tiempo, por el contrario, prevé la aplicación de mantenimientos tanto preventivos como correctivos que permitan alargar el tiempo de vida útil de toda la infraestructura a

desarrollarse, la cual ha sido estimada con una temporalidad de al menos 40 años. Así pues, en el supuesto de que por alguna situación no prevista se requiera del abandono del sito, en su momento se avisará a las autoridades correspondientes y se realizarán los trámites necesarios.

Utilización de explosivos

El proyecto Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Privado "Alandar" NO contempla la utilización de ningún tipo de explosivos durante el desarrollo del proyecto.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisión a la atmosfera

El desarrollo del presente proyecto podrá ocasionar la generación de residuos sólidos y líquidos, así como de emisiones contaminantes a la atmósfera, y, por tanto, a fin de dar el adecuado manejo, disposición, reducción o control de estas, en los incisos siguiente se llevará a cabo la descripción de la generación de estos residuos o emisiones, así como de las principales medidas preventivas, de mitigación, control y manejo previstas.

- **RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.-** Debido a que con el desarrollo de las actividades de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción se requerirá de personal laborando en el sitio del proyecto, se podrá tener la generación de residuos sólidos urbanos, tanto por las actividades de alimentación del personal como por otras de sus actividades diarias. Por lo anterior, en sitios adecuados y visibles, deberán colocarse contenedores de residuos sólidos, los que deberán contar con tapas y estar recubiertos de bolsas plásticas para un manejo más eficiente de los residuos. Dichos contenedores deberán estar etiquetados de tal manera que se promueva la separación de los residuos en orgánicos e inorgánicos. Por lo menos dos veces a la semana o de acuerdo con la cantidad de residuos que pudieran generarse, estos serán trasladados por conducto del contratista encargado de la obra civil del proyecto, al sitio de disposición final de residuos más cercano, que en este caso podrá ser el basurero municipal de Mérida, Yucatán.

En el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, dado que únicamente se contemplan actividades para la Lotificación y Urbanización del sitio, y no su ocupación o la construcción de infraestructura habitacional, comercial u otras, como parte de las actividades planteadas para el proyecto no se prevé la generación de residuos sólidos urbanos. Por otro lado, en el momento que se inicie con la construcción en los lotes y la ocupación de la infraestructura, se realizará la solicitud y contratación ante las autoridades correspondientes del servicio de recolección de residuos sólidos.

- **RESIDUOS VEGETALES.-** Con las actividades de desmonte y despalme de la etapa de Preparación del Sitio se tendrán residuos de contenido orgánico, y, por tanto, a fin de tener el adecuado manejo y disposición de estos, se prevén acciones como son las siguientes: deberá observarse actividades de desmonte y despalme se realicen únicamente en las superficies que lo requieran para la construcción de infraestructura,

evitándose la afectación las áreas que mantendrán la vegetación natural, los residuos orgánicos que se tengan deberán ser picados y esparcidos en las áreas verdes para promover su reintegración, y en caso de ser necesario ya sea por tenerse sobrantes o por otros motivos, estos se enviarán por conducto del contratista encargado de la obra civil del proyecto a sitios de disposición final adecuados, prefiriendo bancos de materiales en etapa de restauración o aquellos en los que puedan ser aprovechados para la elaboración de composta.

- **RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL.-** Se podrán generar residuos de manejo especial como resultado de las actividades de excavación de la etapa de Preparación del Sitio, así como por el uso de materiales de pétreos durante las actividades de la etapa de Construcción.

El material resultante de las excavaciones podrá ser almacenado de manera temporal en áreas estratégicas, para su posterior uso ya sea en el relleno de las superficies excavadas o bien, para su aprovechamiento durante las actividades de Relleno y nivelación del terreno. Por lo anterior, el material resultante será apilado ya sea en sitios aledaños de donde fueron extraídos o bien, en un sitio previamente delimitado que no cuente con vegetación y en el que posteriormente se tuviera la construcción de infraestructura. A lo largo de su almacenamiento temporal, estos deberán mantenerse humedecidos para evitar su dispersión por acción del viento y un incremento en los niveles de polvos y partículas suspendidas en la atmósfera. En caso de tenerse sobrantes del relleno de las superficies excavadas, el material podrá continuar siendo reservado para su uso posterior en el relleno y nivelación de otras superficies que pudieran requerirlo, como podrán ser las vialidades por edificar.

En cuanto a los residuos de manejo especial que pudieran generarse durante la etapa de Construcción, a fin de promover la reducción de los volúmenes que pudieran tenerse de estos, el contratista encargado de dichas actividades deberá controlar el volumen de ingreso de los materiales e insumos de construcción. Para la disposición final de los residuos de materiales pétreos o de manejo especial que se tengan ya sea durante esta etapa o en la precedente (etapa de Preparación del Sitio), se seleccionarán sitios adecuados como podrían ser: predios que requieran de materiales pétreos para su relleno, bancos de extracción de materiales pétreos en etapa de restauración o aquellos que las autoridades establezcan.

Debido a la naturaleza y actividades pretendidas por el presente proyecto, se tiene que, como parte de la etapa de Operación y Mantenimiento no se prevé la generación de residuos que puedan clasificarse como de manejo especial, por lo que, a su vez, no se consideran medidas para su manejo, control o disposición final.

- **RESIDUOS PELIGROSOS. -** A causa de la naturaleza constructiva del proyecto y de la extensión superficial en la cual prevé implementarse las actividades a desarrollar contemplan la utilización de maquinaria pesada, con lo que se genera cierta probabilidad

de generación de residuos que pueden considerarse como peligrosos, debido a, por ejemplo: el derrame accidental de combustibles o lubricantes, fugas, u otros imprevistos.

Debido a lo anterior, más que proponerse medidas para el manejo de los residuos, se pretende establecer acciones que puedan evitar su aparición o generación, como son, por ejemplo: la revisión de las maquinarias y equipos previo a su ingreso al sitio del proyecto, la aplicación de mantenimientos periódicos a la maquinaria, la revisión diaria de esta previo a su utilización, la colocación de equipos de contención de derrames en caso de que estos se produjeran de manera accidental, el apego a lo establecido en la normatividad aplicable y para la disposición final adecuada, para lo cual se prevé la contratación de los servicios de una empresa encargada en el manejo, almacenamiento, recolección, envío y tratamiento de los residuos peligrosos, por lo que deberá verificarse que la empresa a contratar cuente con las autorizaciones necesarias para su funcionamiento por parte de las autoridades correspondientes.

- **AGUAS RESIDUALES. -** En las actividades comprendidas como parte de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción se podrá tener la generación de aguas residuales, y, por tanto, a fin de tener el adecuado manejo de estas, se arrendarán sanitarios portátiles a alguna empresa autorizada en la región. Al respecto, se considera de importancia señalar que los sanitarios portátiles a arrendar deberán colocarse en una proporción de 1:10, es decir, un sanitario portátil por cada 10 trabajadores que se encuentren laborando el sitio del proyecto, siendo su uso indicado como obligatorio para el personal implicado en dicho proyecto. Los sanitarios deberán ser sometidos a mantenimientos periódicos, por lo menos dos veces a la semana, mantenimientos que serán responsabilidad de la empresa arrendadora de los sanitarios, la cual se verificará cuente con las autorizaciones necesarias para el desarrollo de sus actividades.

Para el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes y áreas comerciales que conformarán el Desarrollo Inmobiliario Alandar", no se prevé la implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, acciones o medidas para su manejo u otros lineamientos en dichas áreas, sin embargo, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a delimitar o de las áreas comerciales si las hubiere en los lotes mixtos, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes; se les sugerirá la implementación de unos sistemas aprobados por el CICY y que se describe a continuación:

Se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de sistemas individuales, el bioelectrodepurador AQUOX que tienen una capacidad de tratar hasta 1600 lts de aguas residuales diarias y que son suficientes para tratar viviendas unifamiliares y que se proponen para tratar en cada lote de vivienda.

Para la casa club se pretende la instalación de dos sistemas de tratamiento a base de biodigestores DLD-14 de 7,571 lts., conectados a pozos de acuerdo al manual del fabricante.

- **EMISIONES.-** Las actividades de la etapa de Preparación del Sitio ocasionarán afectaciones directas hacia el suelo y requerirán del uso de maquinaria pesada, mientras que las actividades de la etapa de Construcción, al demandar el uso de materiales pétreos de construcción, podrán incrementar los niveles de emisiones contaminantes en términos de: los niveles de polvos y partículas totales suspendidas en la atmósfera y de las emisiones de gases contaminantes.

Para el manejo de las emisiones de polvos y partículas en la atmósfera, se prevén acciones como son las siguientes: humedecimiento de las superficies a afectar previo a su intervención, humedecimiento de materiales de construcción y de residuos pétreos de manejo especial durante su almacenamiento temporal, adecuado traslado desde y hacia el predio del proyecto de materiales pétreos y sus residuos y la prohibición del encendido de fogatas o de la práctica de quema de residuos.

En el caso de las emisiones de gases contaminantes se considerarán las siguientes acciones: la revisión de las maquinarias y equipos previo a su ingreso al sitio del proyecto, la verificación de que esta cuente con escapes o equipos que reduzcan las emisiones contaminantes y que estas se vean siempre por debajo de los niveles máximos permisibles, la aplicación de mantenimientos periódicos a la maquinaria y la revisión diaria de esta previo a su utilización.

En cuanto a la etapa de Operación y Mantenimiento, por la naturaleza del proyecto y las actividades que prevén realizarse como parte de estas, no se espera un incremento en las emisiones contaminantes a la atmósfera.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

El proyecto denominado Lotificación y Urbanización de un Desarrollo Inmobiliario Habitacional Privado “Alandar” como fue mencionado de manera anterior, se podrán generar residuos sólidos y líquidos, por lo que se requiere de infraestructura que permita el adecuado manejo y disposición final de estos. Debido a lo señalado, como parte de la presente sección se indica y describe la infraestructura con la que se cuenta o se contará y de la que hará uso el proyecto a lo largo de sus diferentes etapas.

Residuos sólidos urbanos

La infraestructura a requerir a lo largo de las etapas en las que se prevé la generación de residuos sólidos urbanos (etapas de Preparación del Sitio y de Construcción), será: contenedores con tapa y recubiertos con bolsas plásticas, en número suficiente y en sitios visibles y accesibles para el personal a emplear como parte del proyecto; vehículos del contratista para el envío de los residuos a sitios de disposición final adecuados; y de forma final, para la disposición final de los residuos sólidos urbanos, se prevé hacer uso de la

infraestructura con la que cuenta el municipio del cual forma parte el predio del proyecto, es decir, el basurero municipal de Mérida, Yucatán, o bien, del sitio que sea indicado y autorizado por el H. Ayuntamiento del municipio de Mérida.

Residuos vegetales

Los residuos de origen vegetal que se generen con el desarrollo de las actividades de desmonte y despalme de proyecto, para su manejo y disposición final, requerirán de: en caso de que se tenga su dispersión en las áreas verdes y áreas de conservación del proyecto, se podrá hacer uso de una picadora o trituradora para promover que los residuos vegetales puedan reintegrarse con mayor facilidad al sitio, y, en caso que se tenga material restante, este podrá ser enviado a un sitio de disposición final adecuado (como podría ser el basurero municipal de Mérida, Yucatán), prefiriendo sitios en los que pueda tenerse su aprovechamiento para la elaboración de composta.

Residuos de manejo especial

En el caso de los residuos pétreos obtenidos de las actividades de excavación de la etapa de Preparación del Sitio, como fue mencionado, estos podrán ser reutilizados para rellenar las áreas excavadas o bien, dispersos en áreas que requieran de su relleno para la nivelación del terreno en el que se tendrá la construcción de infraestructura. Por lo anterior, no se requerirá de mayor infraestructura que un sitio previamente delimitado a interior al predio del proyecto, que no cuente con vegetación y que pueda ser utilizado para la posterior construcción de infraestructura, en el cual, podrá tenerse el apilamiento de los residuos para su almacenamiento temporal hasta el momento de su uso.

En el caso de los residuos de materiales pétreos de construcción a utilizar durante las actividades de la etapa de Construcción del proyecto, estos, al igual que para el caso de los residuos de manejo especial a generarse en la etapa de anterior, requerirán para su manejo y almacenamiento temporal de un sitio previamente delimitado a interior al predio del proyecto, que no cuente con vegetación y que pueda ser utilizado para la posterior construcción de infraestructura, en el que se podrán apilar los residuos hasta el momento de su disposición final. Ahora, en el caso de la infraestructura a requerir para la disposición final de los residuos de manejo especial, se podrá tener su envío ya sea hacia predios que requieran material para su relleno, bancos de extracción de materiales pétreos en etapa de restauración o bien, aquellos sitios que las autoridades correspondientes indiquen como más adecuados.

Residuos peligrosos

En la región y en general, en el estado de Yucatán, se cuentan con varias empresas que ofrecen el servicio de manejo, almacenamiento, recolección, envío y tratamiento de los residuos peligrosos, por lo que, de generarse estos residuos como consecuencia de la implementación del proyecto, podrá tenerse la contratación de alguna empresa del sector, sin que se tengan desabastos en la región. A la vez, se considera de importancia señalar que en el predio del proyecto deberá contarse con equipo de contención de derrames en caso de que estos se presentaran de manera accidental o imprevista.

Aguas residuales

Como fue señalado con anterioridad, como parte de las etapas de Preparación del Sitio y de Construcción se podrá tener la generación de aguas residuales, y, por tanto, se arrendarán sanitarios portátiles a alguna empresa autorizada en la región, dado que en la actualidad se cuentan con diversas empresas que ofertan tal servicio, por lo que se cuenta con la capacidad para satisfacer el requerimiento que el proyecto generará. Al respecto se tiene que los sanitarios portátiles a arrendar deberán colocarse en una proporción de 1:10, es decir, un sanitario portátil por cada 10 personas laborando el sitio del proyecto.

Para el caso de la etapa de Operación y Mantenimiento, debido a que como parte del proyecto no se prevé la construcción de infraestructura que ocasione la generación de aguas residuales en los lotes y áreas comerciales que conformarán el Desarrollo Inmobiliario Alandar", no se prevé la implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, acciones o medidas para su manejo u otros lineamientos en dichas áreas, sin embargo, se considera de importancia el indicar que se especificará a los futuros propietarios de los lotes a delimitar, que estos deberán ser responsables de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado y acorde a las actividades o infraestructura a desarrollar en sus lotes; se les sugerirá la implementación de unos sistemas aprobados por el CICY y que se describe a continuación:

Se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales a base de sistemas individuales, el bioelectrodepurador AQUOX que tienen una capacidad de tratar hasta 1600 lts de aguas residuales diarias y que son suficientes para tratar viviendas unifamiliares y que se proponen para tratar en cada lote de vivienda. Estos sistemas son un:

- Equipo para el tratamiento de aguas residuales para su descarga al suelo (pozo de absorción o infiltración) así como al drenaje.
- Funciona por la implementación de CELDAS DE COMBUSTIBLE MICROBIANAS. No requiere químicos ni bacterias.

No es un Biodigestor; es un Sistema de Bioelectrodepuración. Los sistemas convencionales como fosas sépticas y biodigestores básicos son soluciones pasivas con limitaciones claras: baja eficiencia de remoción, producción constante de lodos, riesgo de contaminación de mantos freáticos y el incumplimiento de las nuevas y más estrictas normativas ambientales. Puesto que se enfocan principalmente en la digestión anaerobia y produce un efluente con limitaciones.



Al implementar esta solución, protegemos los recursos hídricos y elevamos el valor de la propiedad. No solo tratamos el agua; la revitalizamos. La tecnología patentada de AQUOX se basa en la bioelectroquímica, en el poder de las Celdas de Combustible Microbianas (MFCs). Este sistema utiliza consorcios de microorganismos altamente eficientes que, al metabolizar los contaminantes del agua, realizan un proceso extraordinario: liberan electrones, generando una corriente bioeléctrica.

Este fenómeno es el corazón de nuestro SISTEMA DE BIOELECTRODEPURACIÓN. Es un tratamiento activo y energizado que oxida la materia orgánica de forma controlada y sin precedentes.

¡No es filtración, es regeneración activa!

Estos sistemas tienen los siguientes beneficios:

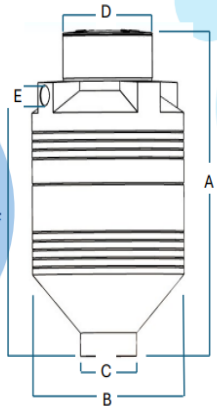
- Su desempeño es superior al de un biodigestor ya que limpia el agua residual en un 95%.
- Puede ser instalado en viviendas que no cuentan con un sistema de drenaje.
- No requiere químicos ni agregar bacterias.
- Previene la existencia de focos de infección.
- Cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de los mantos acuíferos. Es el único que cumple con las normas vigentes: NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM006-CONAGUA-1997 y PROY-NOM-006-CONAGUA-2022, de manera autónoma.

Asimismo, se anexan ficha técnica del sistema

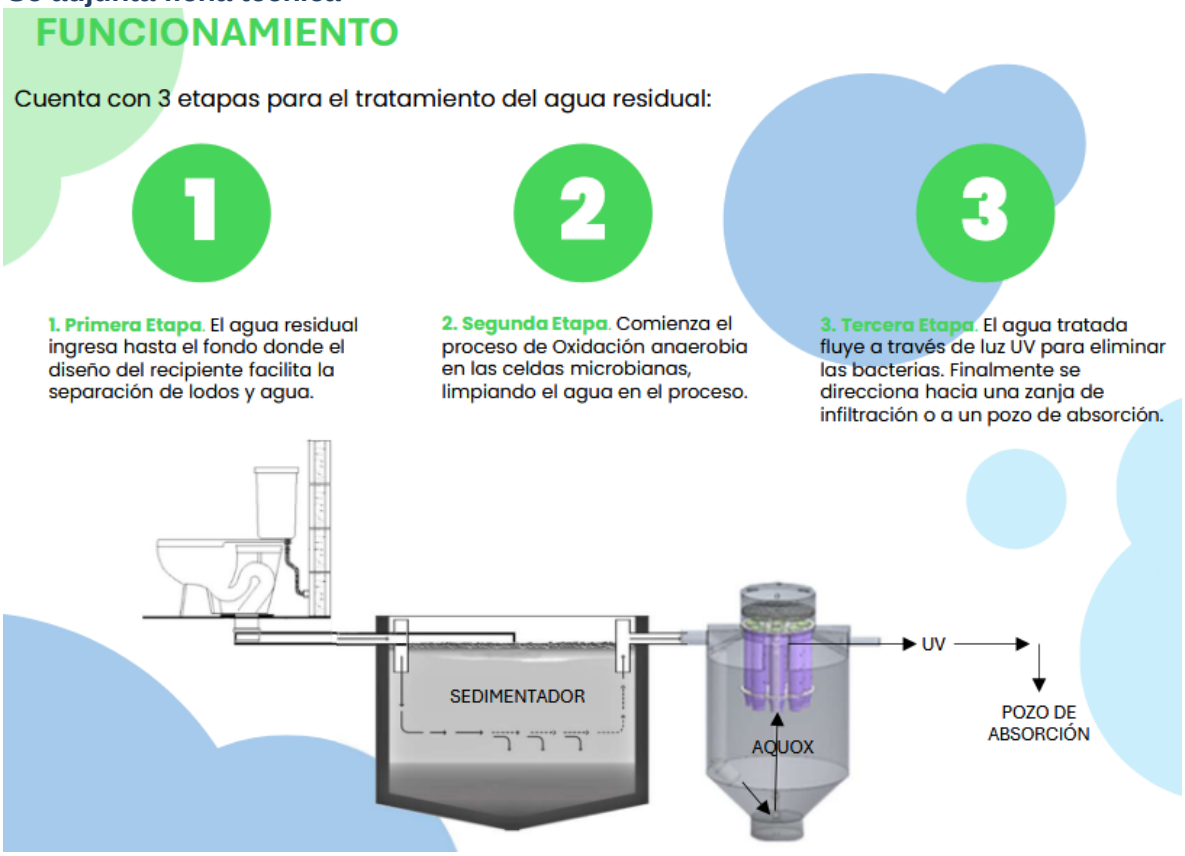


CUADRO DE DIMENSIONES

REFERENCIA	MEDIDAS
A	1.65 m
B	0.95 m
C	0.35 m
D	0.60 m
E	4 “
F	1.26 m



Se adjunta ficha técnica



Para la casa club se establecerán 2 sistemas de tratamiento DLD-14 de 7571 lts. conectado a pozos y como tratamiento secundario se establecerá un registro de cloración previo a la entrada al pozo.

Este sistema de tratamiento está elaborado de acuerdo a la normatividad estipulada en la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán en su capítulo VII, art. 195-200, además de ir acorde a la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Este sistema Dld-14 con base en sus procesos anaerobios (bacterias anaerobias especializadas BIODLD® y diseño patentados permite verter el agua tratada en un pozo de absorción generando un menor impacto al manto acuífero y medioambiente.

Su principio de funcionamiento consiste en un tratamiento individual de agua residual a través, de la acción conjunta de la sedimentación de los desechos orgánicos y su digestión con bacterias anaerobias especializadas (BIODLD®). A continuación, se muestra un esquema que explica los pasos del tratamiento del agua antes de ser vertida al pozo de absorción. Fig. 1.1

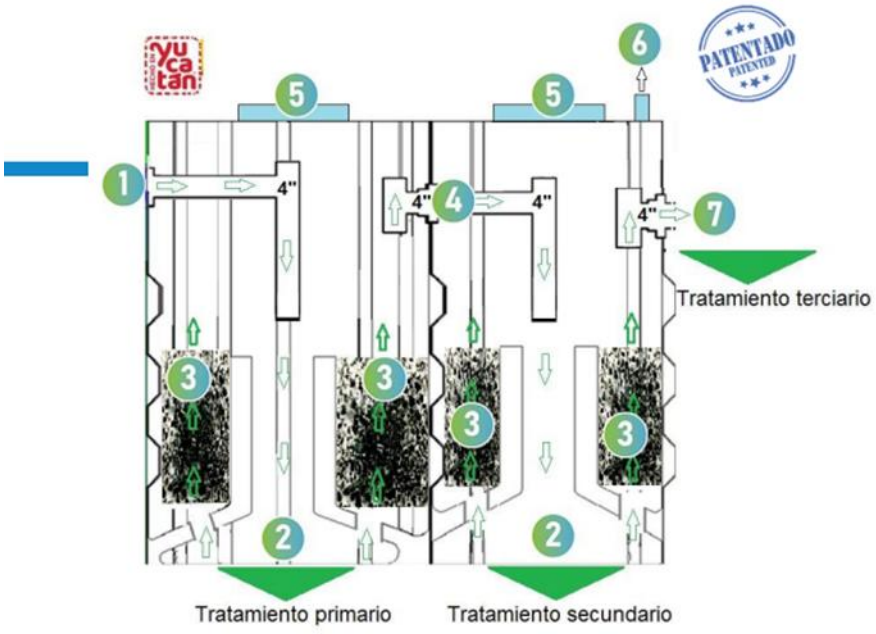


Imagen tomada del manual del fabricante

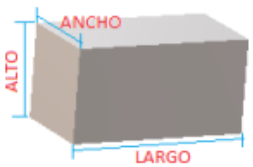
Figura 1. 1. Entrada de agua residual al módulo de tratamiento primario del DLD14®; 2. Sedimentadores de alta tasa; 3. Bacterias anaerobias especializadas BIODLD® que se encargan del tratamiento del agua residual; 4. Salida de comunicación entre el primero y segundo módulo de tratamiento primario al secundario; 5. Tapas de polietileno (No. 1); 6. Salida de biogás (tubería ¾"), el cual estará conectado a un respiradero que se eleva a una altura de 15 cm mayor al del techo de la vivienda; y 7. Salida de agua tratada (descarga al pozo de absorción, para un tratamiento final de filtración). Nota: las flechas representan el flujo del agua.

La entrada del SITAR DLD14® estará conectada al último registro que recibe el agua residual de la casa habitación, mientras que la salida se conectará a un pozo de absorción, donde se filtrará su efluente

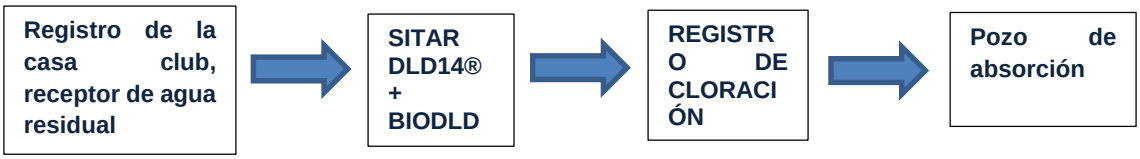


Tabla 2. Presentación de SITAR DLD14® construido en obra

Modelo SITAR DLD14® construido en obra	Volumen operativo (L)	Medidas de excavación requerida para su construcción en obra		
		ALTO (M)	ANCHO (M)	LARGO (M)
2.3	1,300	1.83	1.20	2.10
2.9	5,000	2.90	1.82	3.54
2.8	7,571	2.90	2.15	3.88
2.7	9,475	2.90	2.16	4.49



Sin embargo, a este sistema antes descrito en su proceso primario se le agregará (tal como también actualmente lo solicita la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Yucatán **un sistema secundario** consistente en construir un registro de cloración por lo que las aguas que salgan del efluente del Biodigestor pasen primero por este registro de cloración antes de pasar al pozo de absorción; Este registro tendrá un dispensador de cloro.



Se anexa ficha técnica del biodigestor y a continuación, un corte del sistema propuesto:

La planta arquitectónica de los modelos SITAR DLD14® construidos en obra se representan en los siguientes esquemas

Figura 3. Medidas externas del SITAR DLD14® con Vol. 7,571 L/día

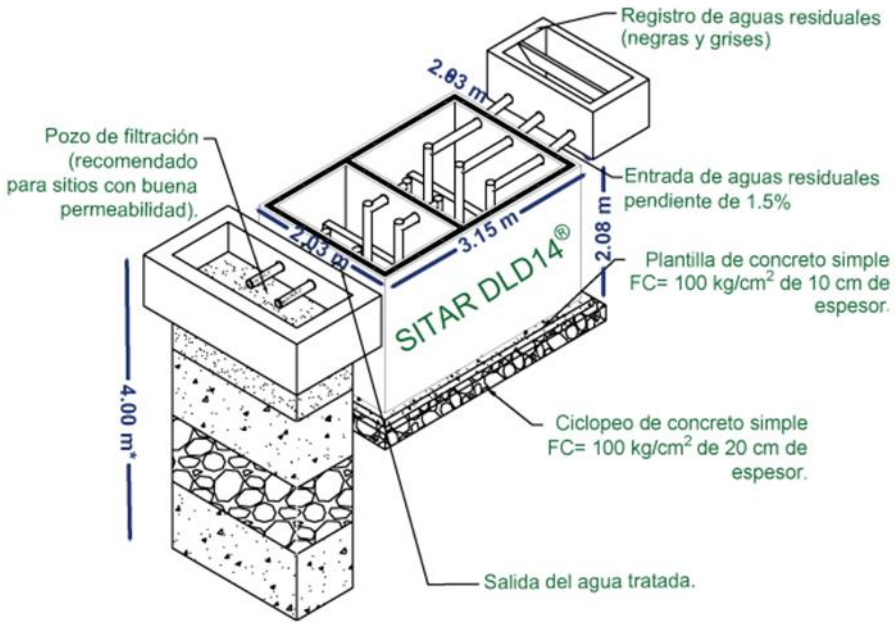
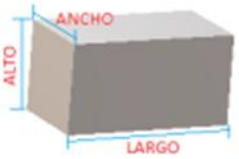


Tabla 2. Presentación de SITAR DLD14® construido en obra

Modelo SITAR DLD14® construido en obra	Volumen operativo (L)	Medidas de excavación requerida para su construcción en obra		
		ALTO (M)	ANCHO (M)	LARGO (M)
2.3	1,300	1.83	1.20	2.10
2.9	5,000	2.90	1.82	3.54
2.8	7,571	2.90	2.15	3.88
2.7	9,475	2.90	2.16	4.49



CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

En el siguiente capítulo se mencionan los distintos instrumentos de planeación y normativos vigentes en materia ambiental de competencia federal, estatal y municipal, a los cuales el proyecto propuesto deberá apegar sus actividades y dar cumplimiento de conformidad los lineamientos señalados en cada uno de estos, asegurando la viabilidad de la obra y evitando desequilibrios ambientales-sociales dentro de la zona de inserción.

Para el análisis y vinculación del proyecto con la normatividad, se realizará considerando el orden jerárquico de normas de Kelsen, que van desde las Leyes Federales, Estatales y Locales, hasta ordenamientos de carácter administrativo, así como las Normas Oficinales Mexicanas (NOMs)

Leyes y reglamentos de orden Federal

Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Ley de Aguas Nacionales

Ley General de Vida Silvestre

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosfera

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Leyes y reglamentos de orden Estatal

Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Yucatán

Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán

Ley para la Gestión Integral de Residuos Sólidos del Estado de Yucatán

Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán

Reglamento de Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán

Reglamento de la Ley para la Gestión Integral de los residuos en el Estado de Yucatán

Programas de Ordenamiento del Territorio

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero de Yucatán (POETCY)

Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida (año 2017)

Normas Oficiales Mexicanas

Rubro: Aguas residuales

NOM-001-SEMARNAT-2021: *Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.*

NOM-003-SEMARNAT-1997*. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público*

Rubro: Emisiones a la atmósfera

NOM-045-SEMARNAT-2017: *Establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.*

Rubro: Residuos Peligrosos

NOM-052-SEMARNAT-2005: *Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.*

NOM-054-SEMARNAT-1994: *Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados peligrosos.*

Rubro: Protección de flora y fauna

NOM-059-SEMARNAT-2010: *Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.*

Rubro: Ruido

NOM-080-SEMARNAT-1994: *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.*

Áreas Naturales Protegidas (ANP)

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Delimitación del área de estudio

De acuerdo a la "**Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico, modalidad particular**" emitida por la SEMARNAT, la delimitación del sistema ambiental, deberá sustentarse con los **límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes**, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto, para el caso de obras y actividades en zona terrestre se podrá utilizar la **regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico** (cuando exista para el sitio), **la zonificación de usos de suelo** cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o **la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, microcuencas, topoformas, entre otros**. "*Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis".*

En ese sentido, el estado de Yucatán se encuentra regulado por dos instrumentos normativos de política ambiental para el Ordenamiento del territorio, es decir, **el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY)**, establecido por el **Decreto 692/2023** publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, el día **martes 05 de diciembre de 2023**, así como lo establecido en el **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY)**, establecido por el **Decreto 160/2014** publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el día **jueves 20 de Marzo de 2014** y lo establecido en el **Decreto 308/2015** por el que se modifica el **Decreto 160/2014**, por lo que la propuesta objeto de estudio debe apegarse a los criterios de regulación ecológica establecidos para cada una de las Unidades de Gestión Ambiental de los Instrumentos normativos en materia de ordenamiento ecológico territorial. Y aun cuando existen los instrumentos antes mencionados, el uso o actividad propuestos deberán apegarse al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), dado que fue diseñado para determinar, orientar y ordenar la compatibilidad de las actividades y usos de suelo de acuerdo al tipo de paisaje a lo largo del litoral de la costa yucateca.

En relación con lo señalado en el párrafo que antecede, el predio objeto de estudio, de conformidad con la zonificación del territorio del Estado, se localiza en las Unidades de Gestión Ambiental **UGA053-APROV-MER y UGA059-APROV-CHO**, ambas con política de Aprovechamiento; y de acuerdo con la matriz de compatibilidades, en la **UGA053-APROV-**

MER, los Asentamientos humanos se consideran usos compatibles, mientras que en la **UGA059-APROV-CHO**, los Asentamientos humanos se consideran usos condicionados, lo cual en concatenación con la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (Noviembre de 2016), el suelo urbano con base en lo señalado en el artículo 3 de la misma Ley se interpreta como un área viable para ser urbanizada, es decir, un territorio que puede ser ocupado por los asentamientos humanos con redes de infraestructura, equipamientos y servicios. En ese tenor, es de considerar que la propuesta de estudio, es congruente con los usos y actividades permitidas en la Unidad de Gestión Ambiental, toda vez que el uso solicitado corresponde a un desarrollo inmobiliario habitacional como se indica en el capítulo II del presente estudio.

En cuanto al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán (POETCY), en virtud de ser un instrumento específico del litoral costero de Yucatán, resulta ser el aplicable al predio objeto del presente estudio para determinar la viabilidad de la propuesta en relación a lo establecido de la tabla de compatibilidades y usos de suelo de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **"MER04-SEL_AP2"**, con paisaje de Selva (SEL) y política ambiental de Aprovechamiento sustentable de intensidad media (AP2), de conformidad con lo señalado en el mismo Programa.

En relación con lo señalado en el párrafo que antecede, la delimitación del sistema ambiental se diseñó tomando como base los siguientes instrumentos de política ambiental:

1. El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY);
2. El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yu-catán (POETCY);

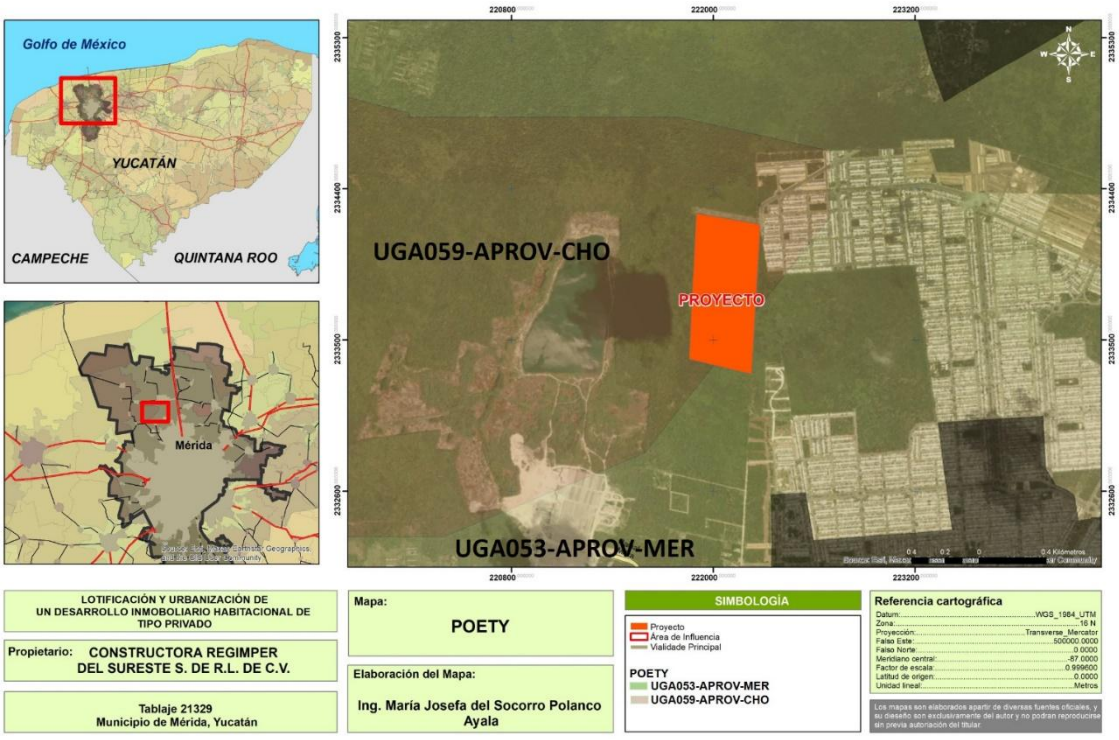
Tanto las UGAs del POETY como del POETCY, presentan superficies territoriales muy extensas, por lo que, para fines del presente tema, no se consideran representativas en términos de la delimitación de las afectaciones y alcances reales que pudiera generar la ejecución de la propuesta, por lo que estas se descartaran como superficies de estudio.

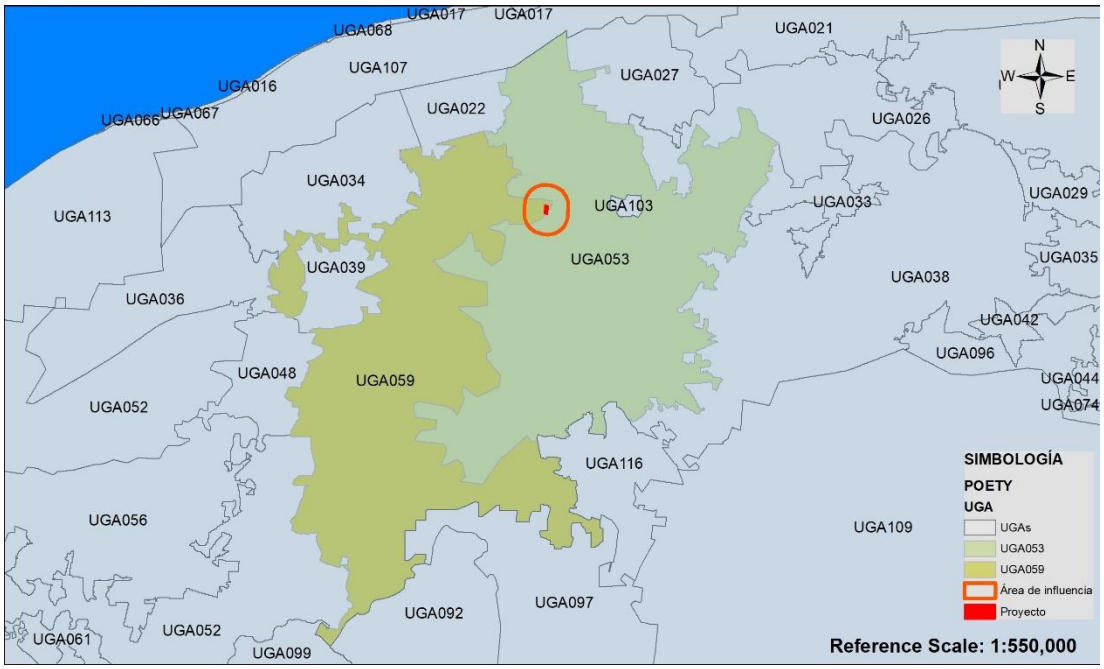
Asimismo, del análisis realizado a los límites naturales referidos a los elementos bióticos y abióticos, se obtuvo que en lo referido al clima, ciclones, edafología, geología, geomorfología e hidrología, resultan tener zonas muy extensas que dificultaron el diseño del sistema ambiental, en cambio, la cartografía relacionada con el uso de suelo y vegetación permitió la identificación de límites menos extensos, por tanto, para este rubro, se tomaron en consideración, los límites de los elementos bióticos relacionados con los usos de suelo y vegetación de la entidad.

Con el propósito de precisar los límites del área de estudio e influencia del proyecto, así como identificar las condiciones físico-bióticas que prevalecen en ellas, se analizaron las regionalizaciones establecidas por las Unidades de Gestión Ambiental de los ordenamientos ecológicos territoriales, decretados y publicados en el Diario Oficial del Estado, de los cuales, forma parte el polígono objeto de estudio.

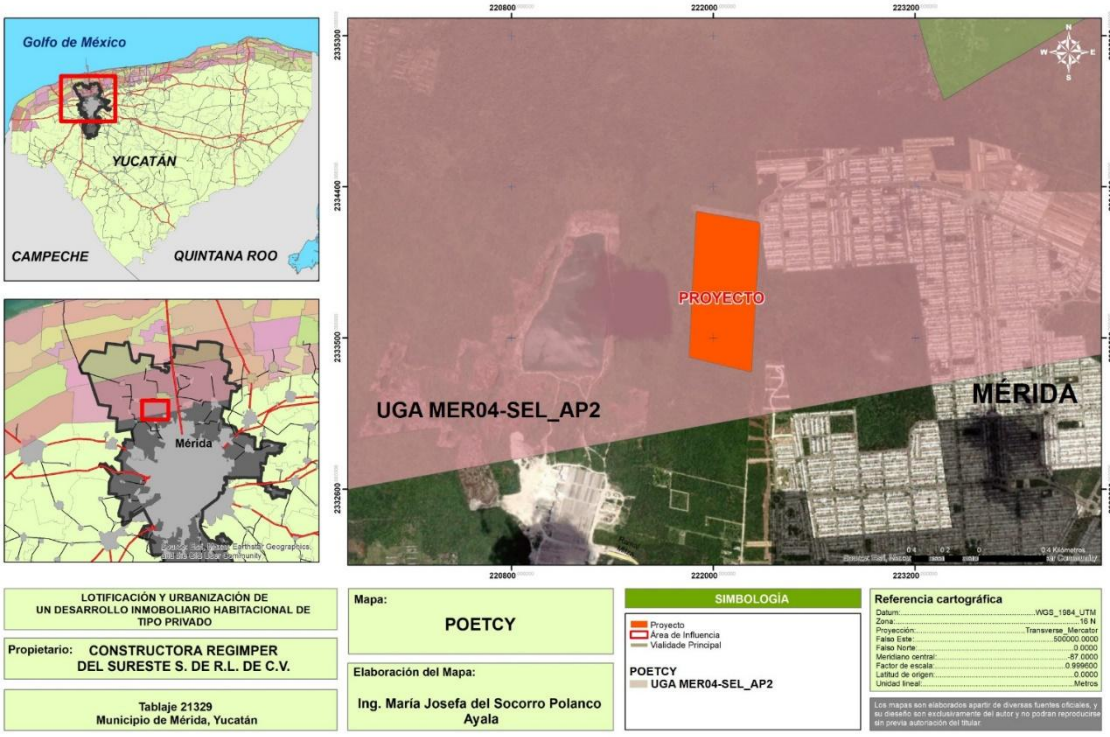
Los ordenamientos ecológicos territoriales, tienen como finalidad regular los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el desarrollo urbano con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales; esta regulación se realiza a través del cumplimiento de los Criterios de Regulación Ecológica, los cuales son específicos para UGA o actividad que se pretenda desarrollar. Las unidades de gestión ambiental, se originan a partir de la identificación de unidades o zonas homogéneas que comparten características naturales, sociales y productivas.

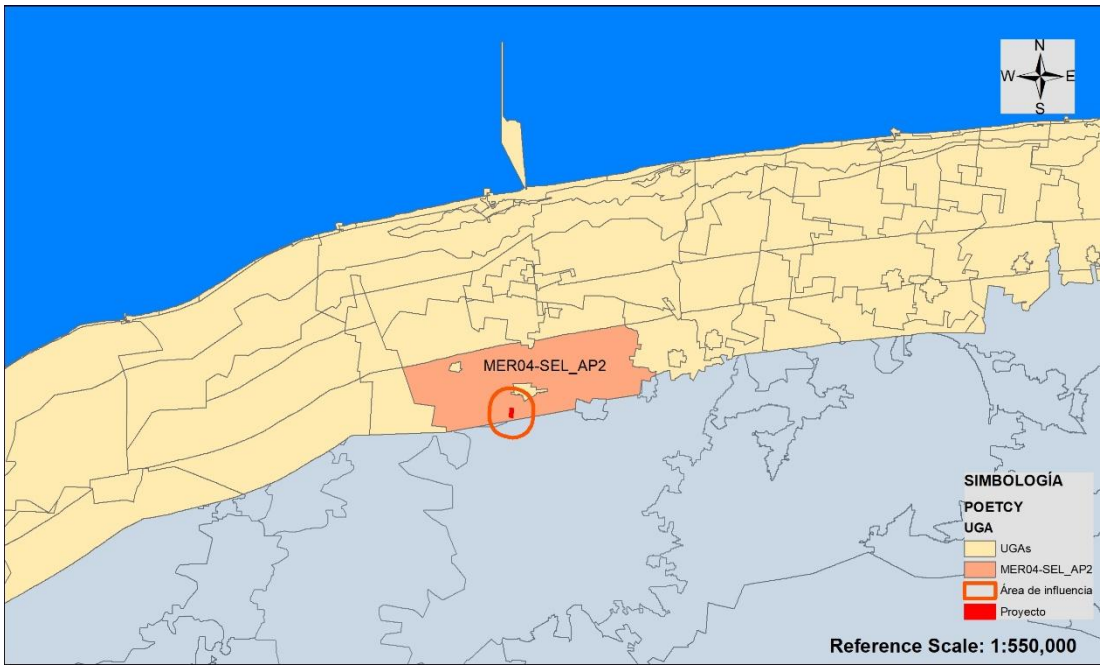
Unidad de Gestión Ambiental **UGA053-APROV-MER y UGA059-APROV-CHO del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY).**



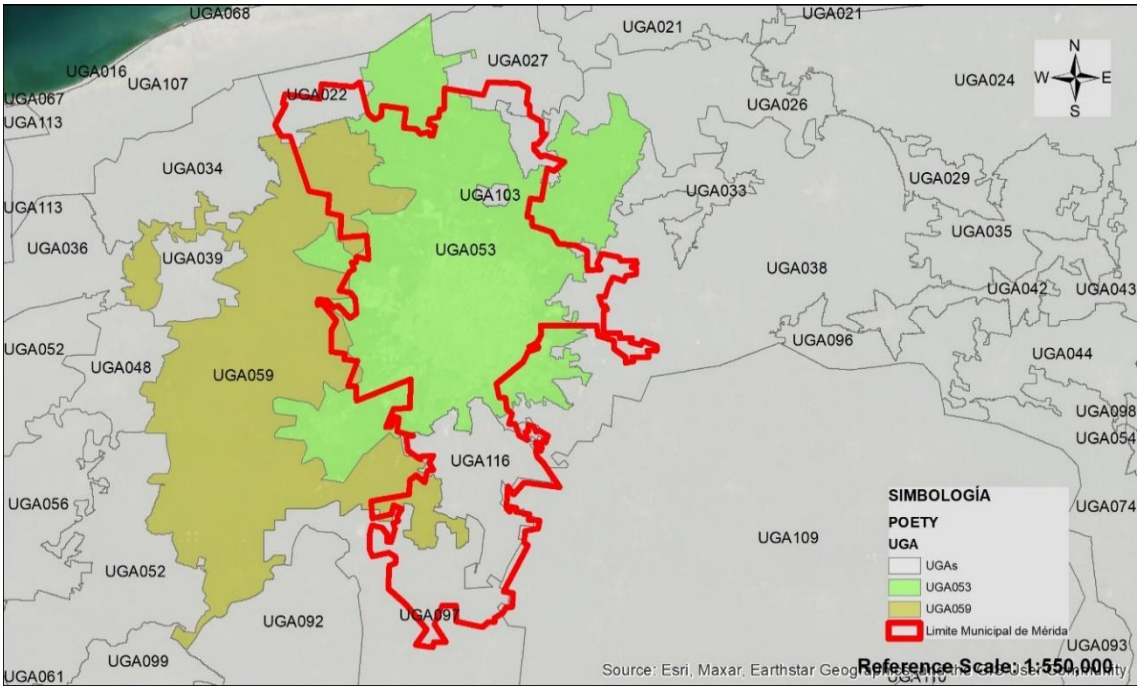


Unidad de Gestión Ambiental **MER04-SEL_AP2 del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY).**



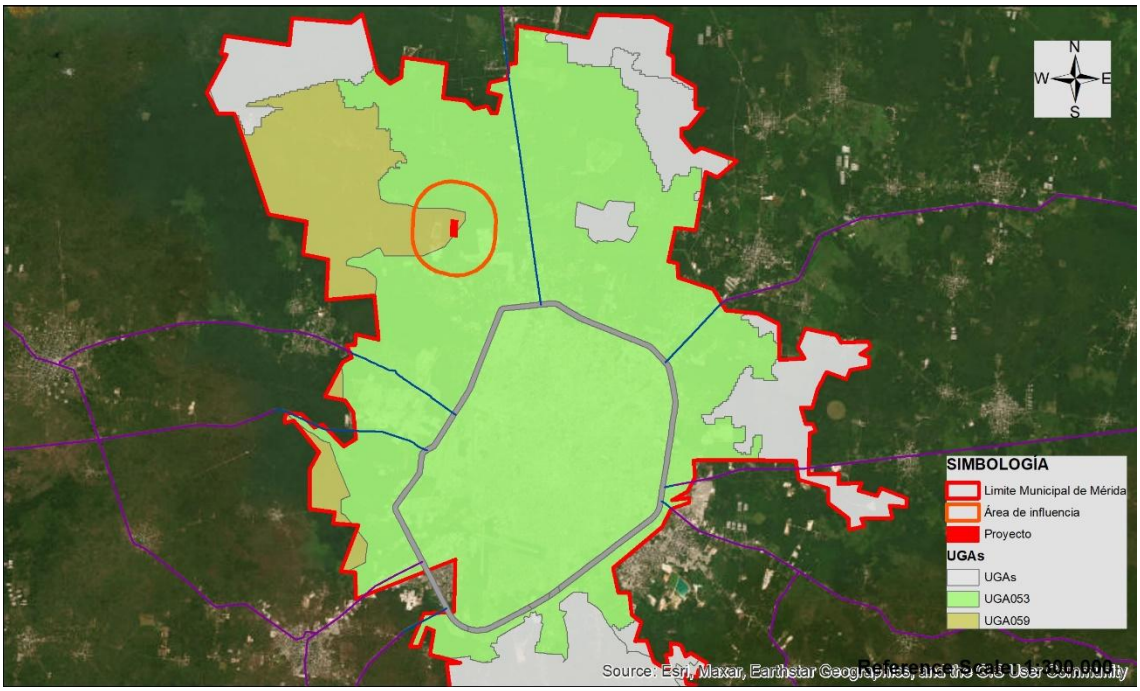


Finalmente, al sobreponer la información cartográfica de todo lo antes expuesto, se pudo observar que la zonificación del POETY, abarca dos o más municipios, por lo que se procedió a reducir la superficie de las unidades de gestión ambiental, al límite municipal de Mérida, quedando de la siguiente manera.



Derivado de la intersección de las unidades de gestión ambiental del POETY con el límite municipal de Mérida, se obtuvo una poligonal menos extensa y que a su vez corresponde al municipio de Mérida, sin embargo dicha poligonal por su extensión abarca el centro

urbano de población del municipio de Mérida, por tal motivo se optó por considerar las barreras físicas que segregan y fragmentan los hábitats, es decir, la carretera federal Mérida –Progreso, el anillo periférico de la ciudad de Mérida, así como la carretera federal de Caucel.



En cuanto a la delimitación del área de estudio de la presente propuesta, se considera que la ejecución de la obra en cualquiera de sus fases tendrá en primer lugar un impacto directo sobre el polígono sometido a evaluación al que se le categoriza como zona núcleo, es decir, se trata de la superficie del suelo en la que se desarrollará y desplantará la actividad propuesta. Posteriormente se encuentran los predios colindantes o adyacentes, es decir, aquellos que se localizan en los alrededores y que se clasifican como área de influencia indirecta. Por lo tanto, se consideró que para delimitar el área de estudio e influencia del proyecto es conveniente hacerlo en un radio de 2000 metros a partir del límite del polígono, con el objeto de considerar los impactos físicos, biológicos, visuales y auditivos que el desarrollo del proyecto generará sobre los predios colindantes y de manera particular a las especies animales y vegetales que se encuentran en las colindancias por los efectos colaterales que la ejecución de la obra puede ocasionar al momento de realizar diversas actividades como desmonte y despalme, nivelación, excavación, urbanización e instalación de la infraestructura necesaria para brindar los servicios básicos que el nuevo desarrollo requiere para su operación, en ese tenor, se prevé que en el predio haya emisiones de partículas de polvo, gases, ruido, etc.

Diagnóstico Ambiental

El área de estudio en la actualidad se encuentra ocupada por una vegetación secundaria arbórea derivada de la selva baja caducifolia, con vestigios de afectaciones recurrentes, ocasionadas por diversas actividades antropogénicas, principalmente las relacionadas con las actividades agropecuaria, el tipo de suelo imperante en la zona es el Litosol caracterizado por ser de menor espesor, de baja fertilidad y de reciente origen. El relieve en la zona es plano casi en su totalidad, no se registraron sistemas o cuerpos de agua superficiales en el área de estudio, lo que es indicativo de la presencia importante de las aguas subterráneas como fuente para abastecimiento en la zona.

Los alrededores del área de estudio son evidentes los procesos de urbanización e industrialización, como una de las principales causas del cambio de uso del suelo. Sin embargo, es necesario reconocer que aún existen grandes extensiones con vegetación de selva en grados de sucesión avanzada y el resaltar la importancia de promover la permanencia de áreas verdes y de conservación con la finalidad de proteger y conservar los ecosistemas representativos.

Como se ha mencionada en los apartados que anteceden, la modificación del medio ambiente por la inserción del proyecto ocasionara leves impactos, puntuales y reversibles sobre servicios ambientales, tales como la protección de la biodiversidad, provisión de agua en cantidad y calidad, protección y formación de suelo. Estos impactos son imperceptibles y soportados por diversos servicios ambientales prestados por el sistema de la cuenca Yucatán. Por otro lado, estas afectaciones han sido consideradas con anterioridad, ya que el área de estudio se encuentra regulado por los Programas de ordenamiento existentes para el estado de Yucatán, en los cuales se permite el desarrollo de proyectos inmobiliarios.

Para prevenir y controlar los impactos, que generará la urbanización del desarrollo inmobiliario por la remoción de la vegetación, se deberán respetar las disposiciones que señala tanto el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY), como lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) y la normativa vigente aplicable, que para el caso concreto aplica la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán y su Reglamento. De esta manera, mediante el cumplimiento ambiental se garantiza que el proyecto no ponga en riesgo los servicios ambientales, no comprometa la biodiversidad, ni ocasiona la erosión de los suelos del área de estudio.

El área en general presenta un estado de calidad ambiental de moderada a alta, debido a los siguientes factores.

- La calidad de aire se encuentra poco impactada debido principalmente a la presencia de vegetación del área.
- En cuanto a la vegetación se encuentra fragmentada por las características urbanísticas mencionadas sin embargo aún cuenta con conexiones importantes que podrían fungir como corredores faunísticos.

- A grandes rasgos se puede describir el área general del proyecto como un paisaje dominado por selva baja caducifolia secundaria, con un componente biótico pobre principalmente dominado por especies pioneras o generalistas, esto es debido a las vías de comunicación que se encuentran desarrolladas en las inmediaciones del predio objeto de estudio.

Asimismo, se considera que con la ejecución del proyecto se anticipa un impacto adverso poco significativo tanto para la flora como la fauna, el único elemento que se verá afectado de manera permanente es el suelo debido a que éste perderá la capacidad natural de absorción, así como de regeneración vegetal, dicho impacto no implica cambios severos al ambiente. Se prevé que la ejecución del proyecto no afectará ecosistemas únicos o frágiles, dado que se localiza fuera de áreas naturales protegidas. La construcción de esta propuesta considera en cada una de sus fases las posibilidades de generación de impactos y se proponen medidas que permitan prevenirlos y mitigarlos en caso de que ocurran.

En términos generales se observó que la diversidad por sitios dentro de la vegetación nativa se encuentra lejos de alcanzar la máxima diversidad esperada. Dentro del predio se observó áreas con vegetación secundaria con cobertura predominantemente herbácea-arbustiva y áreas con cobertura arbustiva-arbórea; lo cual es indicativo de que la vegetación secundaría de selva baja caducifolia del predio se encuentra todavía en un estado de recuperación.

Tomando en consideración la identificación de los impactos ambientales que en su mayoría son adversos poco significativos, la magnitud de los mismos hacia los elementos bióticos y abióticos, el seguimiento de las medidas de mitigación propuestas y Normas Oficiales Mexicanas para la conservación, protección y prevención de los recursos naturales y minimizar la contaminación del agua, suelo y atmósfera; mismas que permitirán mantener las condiciones ambientales del área y las zonas inmediatas dentro del área de influencia, se concluye que la ejecución del proyecto es factible y no tendrá efectos negativos en términos sociales, urbanos y ambientales.

NOTA. El presente proyecto requiere del cambio de uso de suelo forestal por lo que el Estudio Técnico Justificativo será sometido a evaluación por la autoridad competente.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un proceso de carácter preventivo, encaminado a identificar y evaluar las consecuencias o efectos ambientales de la ejecución y funcionamiento de una actividad antropogénica, con el objeto de mantener el control del mismo, evitar posibles errores o deterioros ambientales que resulten costosos e imposibles de corregir y hacer que la propuesta sea satisfactoria ambientalmente llevando a cabo actividades sin perjudicar o influir lo menos posible en el entorno donde se inserta.

Asimismo, la EIA debe ser un instrumento de planificación, que permita la incorporación y evaluación de aspectos ambientales en los procesos de preparación, ejecución y funcionamiento de los proyectos. Bajo este tenor, en el presente capítulo se identifican, describen, analizan y evalúan los posibles impactos ambientales (positivos-negativos) generados por los diversos trabajos de conformación del proyecto, de tal forma que se establezca un panorama general sobre la influencia o modificación al entorno, para determinar las medidas de mitigación que garanticen su desarrollo bajo un esquema sustentable.

Metodología para la Identificación de los impactos ambientales

El impacto ambiental está definido como el efecto favorable o desfavorable que provoca una acción de un proyecto o actividad, sobre el medio ambiente o alguno de sus componentes. Actualmente existe un gran número de métodos y procedimientos tanto generales como específicos para la identificación y evaluación de impactos ambientales, sin embargo, estos han sido empleados en diversas actividades, obras o proyectos determinados, careciendo de una aplicación sistémica; de igual manera, Sanz (1991) menciona que los métodos para la evaluación de impactos ambientales se pueden agrupar en 3 grandes rubros: el primero consisten en **modelos de identificación** (lista de verificación causa-efecto, cuestionarios, matrices causa-efecto), el segundo grupo en los **modelos de previsión** (modelos de complementados con pruebas experimentales y ensayos in situ"), y el tercer grupo en **modelos de evaluación** (cálculo de evaluación neta del impacto ambiental y evaluación global de los mismos).

Si bien, se ha mencionado que los métodos y modelos para realizar la evaluación ambiental son diversos, en general estos deben permitir identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales de un proyecto, tomando en consideración los siguientes aspectos:

- Capacidad de identificar el efecto o efectos en el entorno.
- Capacidad de predecir, medir la magnitud o proceso de cambio.
- Capacidad de comunicar y evaluar los impactos
- Capacidad de replicabilidad, es decir, servir de modelo para diferentes estudios.

Ante lo referido y para el caso en particular del proyecto de **"Lotificación y Urbanización de Desarrollo Inmobiliario Habitacional Privado denominado ALANDAR"** se opta por

establecer un modelo, abarcando un conjunto de metodologías reconocidas internacionalmente que cumplen con las condiciones señaladas, en favor de considerar la mayor cantidad de información posible, reducir incertidumbre o inconsistencias y determinar un análisis objetivo de la influencia de la obra en la zona.

Descripción de la metodología para la identificación de impactos

Es de mencionar, que no es válido pasar a un proceso de evaluación de impactos ambientales, sin establecer un análisis previo y reconocer cada una de las condicionantes o procesos que influyan en el entorno de manera significativa, así como determinar el motivo por el cual merecen ser considerados. Bajo ese tenor, Conesa (1997), establece que, en la primera fase de cualquier evaluación ambiental, es necesario la identificación de impactos ambientales, partiendo de la selección tanto de las acciones generadoras de impactos, como de los componentes y factores del medio susceptibles a recibirlos. En ese sentido, en el proyecto, primero se siguió el método de **lista de chequeo**, a fin de establecer jerárquicamente los *factores ambientales* y las *actividades* desarrolladas en las diferentes etapas, generando un primer diagnóstico ambiental.

Seguidamente de la identificación de los componentes y actividades a desarrollar en el proyecto, se empleará el método de **matriz de causa-efecto,** el cual consiste en un cuadro de doble entrada, donde se muestran las acciones del proyecto en un eje (Columnas) y los factores del medio a lo largo del otro (Filas), manteniendo una visión integrada e interrelacionada de los elementos involucrados. En ese sentido, este método permite cruzar y entrelazar información (Factores medio ambientales/acciones del proyecto) con el objeto de establecer una red de relaciones de causa-efecto e identificación incidencias ambientales derivados de las acciones que se llevaran a cabo, tanto de la ejecución como del funcionamiento del proyecto.

Identificación de impactos

Impactos generados

Habiendo identificado la influencia a los aspectos físicos, bióticos y antrópicos de la zona de estudio, tomando en consideración las actividades previstas en el proyecto, se determinan los impactos (Positivos-Negativos) generados.

Tabla 1: Impactos generados por el proyecto

ID	Impacto ambiental	PS	C	OM	Componente
1	Generación de gases contaminantes	X	X	N	Atmosfera
2	Generación de material particulado y/o polvo en la zona	X	X	N	
3	Mejoramiento de la calidad del aire	N	X	X	
4	Reducción de zonas de captación de agua	X	X	X	Hidrología
5	Generación de aguas residuales	X	X	X	
6	Abastecimiento de agua	X	X	X	

7	Alteración de la calidad del agua por infiltración de contaminantes	X	X	X	
8	Generación de ruidos y vibraciones	X	X	N	Ruido
9	Perdida de las condiciones actuales del suelo	X	X	N	Suelo
10	Alteración del suelo por residuos sólidos y derrames	X	X	X	
11	Afectación de especies de flora	X	X	N	Vegetación
12	Reducción de la cobertura vegetal del predio	X	X	X	
13	Determinación y preservación de áreas verdes y de conservación	X	X	X	
14	Afectaciones de especies de fauna	X	X	N	Fauna
15	Desplazamiento o dispersión de la fauna silvestre	X	X	X	
16	Influencia en el Hábitat	X	X	X	Hábitat
17	Modificación de las condiciones actuales del sitio	X	X	X	Imagen urbana
18	Incremento en la oferta de empleos	X	X	X	Sociodemográfico
19	Derrama económica en la región	X	X	X	
20	Incremento en la demanda de servicios	N	X	X	

Descripción de los impactos ambientales

Componente afectado: Atmosfera	
1. Generación de gases contaminantes	*Este impacto considerado negativo en etapas previas al funcionamiento del proyecto, se deriva del uso de vehículos y maquinaria que requieren de algún combustible fósil para su funcionamiento en actividades constructivas de la obra, los cuales van generando gases contaminantes; no obstante se prevé la verificación constante y mantenimiento preventivo programado de sus sistema de combustión con la finalidad de garantizar condiciones adecuadas de operación y garantizar la prevención y reducción de emisiones contaminantes a la atmosfera.*
2. Generación de polvos y partículas suspendidas	*Las excavaciones contempladas para el proceso de urbanización de la obra y el traslado de los materiales pétreos dentro del predio para la conformación de los diferentes elementos contemplados en el proyecto, generará la suspensión de pequeñas partículas de biomasa que podrán dispersarse en la zona por acción del viento o rodamiento. Bajo ese tenor, se llevarán a cabo riegos periódicos en las diferentes zonas que así lo requieran y se verificará que los camiones de volteo circulen con lonas evitando dispersión de material en su trayecto.*
3. Mejoramiento de la calidad del aire	*La delimitación de espacios para áreas verdes-conservación (72,401.92 m2), así como la implementaciones de acciones de preservación de especies endémicas, a través de un programa de rescate*

	y preservación, mantendrá un efecto positivo en la zona durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, puesto que se tendrá un mejoramiento en la calidad del aire.
Componente afectado: Hidrología	
4.- Reducción de zonas de captación de agua	*El proceso de urbanización establecido para la conformación de las vialidades del proyecto, reduce las zonas de captación e infiltración del recurso hídrico al manto freático y evita el paso libre de nutrientes durante las temporadas de mayor precipitación pluvial; no obstante, se vigilará que el desarrollo de las actividades se lleven a cabo conforme a lo proyectado en el mismo, a fin que la influencia del mismo se desarrolle únicamente en las zonas autorizadas. Asimismo, se promoverá que las áreas vendibles mantengan las condiciones que imperan actualmente, hasta el momento de la ocupación de los futuros propietarios, con el objeto de preservar el mayor tiempo, las vegetación que impera en el sitio.*
5. Generación de aguas residuales	*Este impacto se tendrá con la generación de aguas residuales por parte del personal de la obra y de los futuros propietarios, las cuales, sino se manejan adecuadamente, se considerarán como una de las principales fuentes de contaminación del manto acuífero. Ante esta situación se deberá dar un adecuado manejo y tratamiento a las aguas residuales generadas en la obra, a fin de evitar riesgos de contaminación en la zona.*
6. Abastecimiento de agua	*El agua a implementar durante las diferentes actividades (elaboración de mezclas, humedecer los materiales, el área de trabajo, etc.) en las etapas de PS y C, se obtendrán de sistemas locales cercanos y se trasladara al sitio a través de pipas de variadas capacidades.* *Dado que durante la operación y mantenimiento sólo se prevén acciones como la venta de lotes y mantenimiento de las áreas comunes (áreas verdes, conservación y amenidades), una* vez *consolidado* el proyecto se realizarán las gestiones correspondientes ante la autoridad encarga de la administración del agua en la región (JAPAY), con el objeto de obtener el vital líquido a través de la interconexión con la red de agua existente en la zona, de acuerdo con las adecuaciones y lineamientos que se establezcan en el proyecto aprobado por la misma autoridad, sin afectar su disponibilidad en la zona.
7. Alteración de la calidad del agua por infiltración de contaminantes solidos	*El impacto surge como resultado del deficiente manejo, y disposición de los residuos generados dentro del predio, tanto por el producto del consumo humano durante las diferentes etapas del proyecto, como de las diferentes actividades planteadas para la consolidación de la obra, puesto que podrían infiltrarse al manto*

	freático, alterando las características físico-químicas del recurso hidrológico.
Componente afectado: Ruido	
8. Generación de ruidos y vibraciones	*El impacto generado será producto del uso de maquinaria y otros vehículos necesarios para el desarrollo de la urbanización de la obra, incrementando temporalmente los niveles de ruidos y vibraciones en la zona; sin embargo, dado a que el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra en una área en proceso de consolidación urbana, no se considera que el ruido cause afectaciones a poblaciones en la región.*
Componente afectado: Suelo	
9. Perdida de las condiciones actuales del suelo	*La pérdida de suelo para la conformación de vialidades (urbanización) de la obra, generará efectos negativos-permanentes en el predio, puesto que se modificará las condiciones actuales del mismo y por consiguiente no permitirá la renovación del suelo que fue removido en etapas previas de su consolidación. No obstante, se vigilará que el desarrollo de las actividades se lleven a cabo conforme a lo proyectado en el mismo.*
10. Alteración del suelo por residuos sólidos y derrames	*Durante los trabajos se prevé la generación de diversos residuos, tanto los propios de las actividades de construcción, como aquellos que se generan como parte del consumo humano, que de no poner atención al manejo y disposición de residuos podría afectar los diferentes componentes del entorno. Para aminorar dicho impacto se considera el establecimiento de un programa de manejo de residuos donde se plantean acciones para la separación, manejo y disposición de residuos.*
Componente afectado: Vegetación	
11. Afectación de especies de flora	*La modificación en la composición y cobertura de flora en las zonas donde se pretende llevar a cabo el proceso de urbanización de la obra, ocasionará efectos negativos sino se contemplan acciones de preservación y conservación de especies endémicas; por tal motivo, previo inicio de actividades de desmonte, se deberá implementar un programa de rescate y presevación de aquellas especies que por alguna característica, se encuentren influenciadas por la obra.*
12. Reducción de la cobertura vegetal del predio	*La remoción de la vegetación en las zonas donde se pretende llevar a cabo el proceso de urbanización de la obra, generará inherentemente impacto negativo al ambiente, puesto que se perderá parte de la de cobertura vegetal del predio. Sin embargo, el área de estudio en la actualidad se encuentra ocupada por una vegetación secundaria arbórea derivada de la selva baja caducifolia, con vestigios de afectaciones recurrentes, ocasionadas por diversas actividades antropogénicas, principalmente las relacionadas con las actividades agropecuaria.*

13 Determinación y preservación de áreas verdes y de conservación	*Las áreas verdes juegan un papel importante en la permeabilidad y captación de las precipitaciones pluviales para la recarga del acuífero. En ese sentido, se prevé la determinación de áreas verdes y de conservación (72,401.92 m2), acciones de reforestación de zonas que mantendrán su condición actual con vegetación endémica, a fin de reducir la afectación ocasionada por el desarrollo de la obra y favorecer la preservación de servicios ambientales existentes en el área de influencia.*
Componente afectado: Fauna	
14. Afectación de especies de fauna	*Este impacto se ha de considerar negativo, puesto que la fauna silvestre identificada en el sitio podrá verse perjudicada a consecuencia de la remoción de la vegetación y suelo, así como por el continuo proceso de urbanización; sin embargo, previo inicio de actividades de desmonte, se deberá implementar un programa de rescate y reubicación de aquellas especies que por alguna característica, se encuentren afectadas por la obra.*
15. Desplazamiento o dispersión de la fauna silvestre	*Los trabajos realizados en las diferentes etapas del proyecto, contribuyen a que la fauna identificada en la zona se desplace a terrenos aledaños en busca de hábitats y zonas para su resguardo. Por otro lado, la adecuación de áreas verdes e incorporación de acciones de conservación, permitirá el retorno de especies silvestres que se han visto afectadas con el desarrollo de la obra.*
Componente afectado: Hábitat	
16. Influencia en el Hábitat	*La remoción de la vegetación, así como el desarrollo continuo de las actividades para la urbanización del pedio, ocasionarán un cambio y reducción de las condiciones apropiadas en que las especies puedan desarrollarse; no obstante, las acciones de preservación, conservación y rescate contempladas en el proyecto, generarán aspectos positivos al mantener áreas con servicios ambientales.*
Imagen Urbana	
17. Modificación en las condiciones actuales del sitio	*El paisaje podrá verse afectado a lo largo de las distintas actividades, en un inicio, con la remoción de la vegetación original (desmonte y despalme) y posteriormente con el inicio de las afectaciones al suelo y el consecuente proceso de urbanización de la obra. Si bien, este impacto se ha de considerar negativo en etapas previas (preparación y construcción) a la consolidación, al modificar su estructura natural con el funcionamiento del proyecto se adquirirá un aspecto positivo, derivado de la delimitación de áreas de conservación, la reforestación de las áreas verdes y el planteamiento de elementos arquitectonicos permitirán*

	crear espacios agradables para los habitantes y en armonía con el entorno.
Componente afectado: Economía	
18. Incremento en la oferta de empleos	*La oferta de mano de obra generada por la proyecto en las diferentes etapas de consolidación, impactará de forma positiva en la región, dado que se requerirá de personal en todo momento para el desarrollo de la totalidad de la obra, primordialmente de la población localizada en las cercanías del predio.*
19. Derrama económica en la región	*Este impacto considerado favorable, se deriva de la obtención de una variedad de bienes e insumos disponibles en la región por parte de los trabajadores y del mismo proyecto para llevar a cabo las diferentes actividades, generando una derrama económica y beneficiando la economía de la localidad en la zona.*
Componente afectado: Servicios	
20. Incremento en la demanda de servicios	*La consolidación de la obra, detonará la consolidación de servicios urbanos indispensables, que no solo beneficiarán a los futuros propietarios, sino también a los propietarios de predios colindantes, sin embargo, el proyecto se tendrá que adecuar a los requerimientos y autorizaciones de las diferentes autoridades, con el fin de evitar reducción, riesgo o disponibilidad de servicios en la zona. Asimismo, se promueve la implementación de diferentes energías limpias o energías verdes que contribuyan a la sustentabilidad y sostenibilidad del proyecto en el tiempo, a fin de reducir la demanda de servicios y emisiones de contaminantes.*

Metodología para evaluar los impactos ambientales

Una vez identificados los impactos ambientales derivados del proceso de la obra y dando cumplimiento a las primeras características o condicionantes de los métodos de evaluación, se procede a la valorización cualitativa-cuantitativa de estos en cada una de las diferentes etapas del desarrollo a través de la **matriz de importancia**, con el objeto de establecer la calificación ambiental, gravedad y/o importancia de los efectos del impacto sobre un factor ambiental. La valoración de los impactos ambientales, toma en cuenta el grado de incidencia y magnitud de los mismos, sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros, por lo que es necesario aplicar criterios subjetivos con escalas de medición que permitan convertirlos en unidades conmensurables (medibles) y obtener el grado de importancia sobre el ambiente por medio de una ecuación trigonométrica establecida por Conesa Fernández (1997).

Si bien, es de mencionar que los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos con otros, respecto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental, puesto que representa sólo una parte del medio ambiente, es importante

disponer de un modelo mediante el cual todos estos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezca una imagen coherente de la situación al hacerlo.

Bajo ese tenor, una vez determinada el grado de importancia de los impactos y efectuada la ponderación de los distintos factores del medio, se está en la posibilidad de desarrollar el modelo de valoración cualitativa, con base en la importancia Ii de los efectos que cada Acción Ai de la actividad produce sobre cada factor del medio Fj. El modelo contempla el análisis de los impactos negativos mediante el empleo de una matriz, en las que las filas indican los factores ambientales que recibirían las alteraciones más significativas; y las columnas las acciones relevantes causantes de éstos.

La suma ponderada de la importancia del impacto negativo de cada elemento tipo, por columnas (IRi), identificará las acciones más agresivas (altos valores negativos) y las poco agresivas (bajos valores negativos), pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas. Así mismo, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo, por filas (IRj), indicará los factores ambientales que reciben en mayor o menor medida, las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando su peso específico, o lo que es lo mismo, el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

El impacto neto de una nueva actividad, en cada una de las fases o situaciones temporales estudiadas, es la diferencia entre la situación del medio ambiente modificado por causa del proyecto, considerando las medias de mitigación aplicables y la situación tal y como habría evolucionado sin la presencia de aquel. Ahora bien, la calidad final del medio ambiente es debida, no sólo a la consecuencia de las acciones impactantes en la propia fase de funcionamiento del proyecto, sino también a la existencia previa de alguna acción causante de efectos irreversibles o de efectos continuos producidos y estudiados en otra fase anterior. Este tipo de efectos (IRPj), se destacan y su importancia total ponderada se indica en la columna correspondiente de la matriz de ponderación.

En la última columna de la matriz se relacionan las importancias totales de los efectos finales sobre los factores ambientales (IRj) obtenidas como suma algebraica de la importancia relativa del impacto en la fase de funcionamiento del proyecto y la importancia relativa del impacto de las acciones cuyo efecto es irreversible o permanece durante largo plazo o a lo largo de la vida del proyecto.

Análisis del modelo

Siguiendo con Conesa Fernández (1997), una vez realizada la valoración cualitativa por los dos métodos descritos quedan definidas:

La importancia total Ii, de los efectos debidos a cada acción i

$Ii = \Sigma j\ Iij$
La importancia total ponderada IRi, de los mismos
$IRi = \Sigma j\ Iij \bullet Pj/\Sigma jPj$
La importancia total Ij, de los efectos causados a cada factor j

Ij = Σi Iij
La importancia total ponderada IRj, de los mismos
IRj = Σi Iij • Pj/ΣjPj
La importancia total I, de los efectos debidos a la actuación
I = Σi Ij = Σi I'i + IP = I' + IP
La importancia total ponderada IR, de los mismos
IR = Σj IRj = Σj I'Ri + IPR = I'R + IPR

Con esta metodología el modelo de la suma ponderada en función del peso específico de un factor sobre los demás, se aproxima suficientemente a la realidad medioambiental estudiada, haciendo siempre la salvedad que, en esta valoración cualitativa, se consideran aspectos de los efectos con un grado de manifestación cualitativo y por tanto sujeto a errores de mayor magnitud que los que se podrían cometer al llevar a cabo una valoración cuantitativa.

Criterios de evaluación

Tabla. criterios de evaluación

Criterio: Calidad Ambiental (CA)		
Valor	Clasificación	Referente
+	Positivo	Referente a la consideración positiva, negativa o nulo
-	Negativo	
N	Nulo	
Criterio: Intensidad (IN)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Baja	Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa, expresa el grado de destrucción del factor en el área en el que se produce el efecto.
2	Media	
4	Alta	
8	Muy Alta	
12	Total	
Criterio: Extensión (Ex)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Puntual	Es el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).
2	Parcial	
4	Extenso	
8	Total	
Criterio: Momento (MO)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Largo plazo (más de 5 años)	Plazo de manifestación del impacto, tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado. Generalmente se expresa en años.
2	Mediano plazo (1 a 5 años)	
4	Corto plazo (menos de un año)	
8	Inmediato	
Criterio: Persistencia (PE)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Fugaz	Tiempo supuesto de permanencia del efecto desde su aparición. Una vez transcurrido ese lapso el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previa a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.
2	Temporal (1 y 10 años)	
4	Permanente (duración mayor a 10 años)	
Criterio: Reversibilidad (RE)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Corto plazo (menos de un año)	Refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales.
2	Mediano plazo (1 a 5 años)	
3	Largo plazo	

4	Irreversible	
Criterio: Sinergia (SI)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Si la acción no es sinérgica sobre un factor	Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan o disminuyan las consecuencias del impacto analizado.
2	Si presenta sinergismo moderado	
4	Si es altamente sinérgico	
Criterio: Acumulación (AC)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Simple	Da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando la acción que lo genera persiste de forma continua o reiterada.
4	Acumulativo	
Criterio: Efecto (EF)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Efecto secundario	Expresa la relación causa – efecto.
4	Efecto directo	
Criterio: Periodicidad (PR)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Si son discontinuos	Regularidad de manifestación del efecto.
2	Si los efectos son periódicos	
4	Si los efectos son continuos	
Criterio: Recuperabilidad (MC)		
Valor	Clasificación	Referente
1	Si la recuperación puede ser total e inmediata	Posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.
2	Si la recuperación puede ser total a mediano plazo	
4	Si la recuperación puede ser parcial (mitigación)	
8	Si es irrecuperable	
Importancia		
I = +- (3 IN + 2 EX + MO + PE + RE + SI + AC + EF + PR + MC)		
I =+- (3 Intensidad + 2 Extensión + Momento + Persistencia + Reversibilidad + Sinergismo + Acumulación + Efecto + Periodicidad + Recuperabilidad)		
Clasificación		
Irrelevantes: cuando presentan valores menores a 25		La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión
Moderados: Cuando presentan valores entre 25 y menor a 50		La afectación del mismo, no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.
Severos: Cuando presentan valores entre 50 y menor a 75		La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado.
Críticos: cuando su valor a 75 y más		La afectación del mismo, es superior al umbral aceptable. Se produce una perdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna.

Evaluación de los impactos

Gráfica 1: Resumen de evaluación de impactos

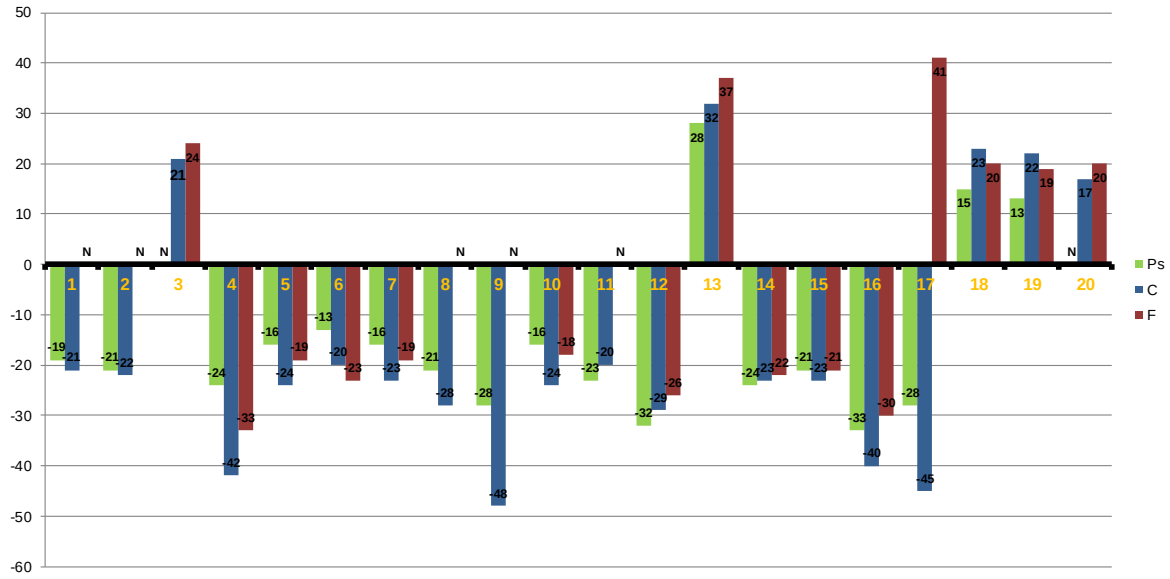
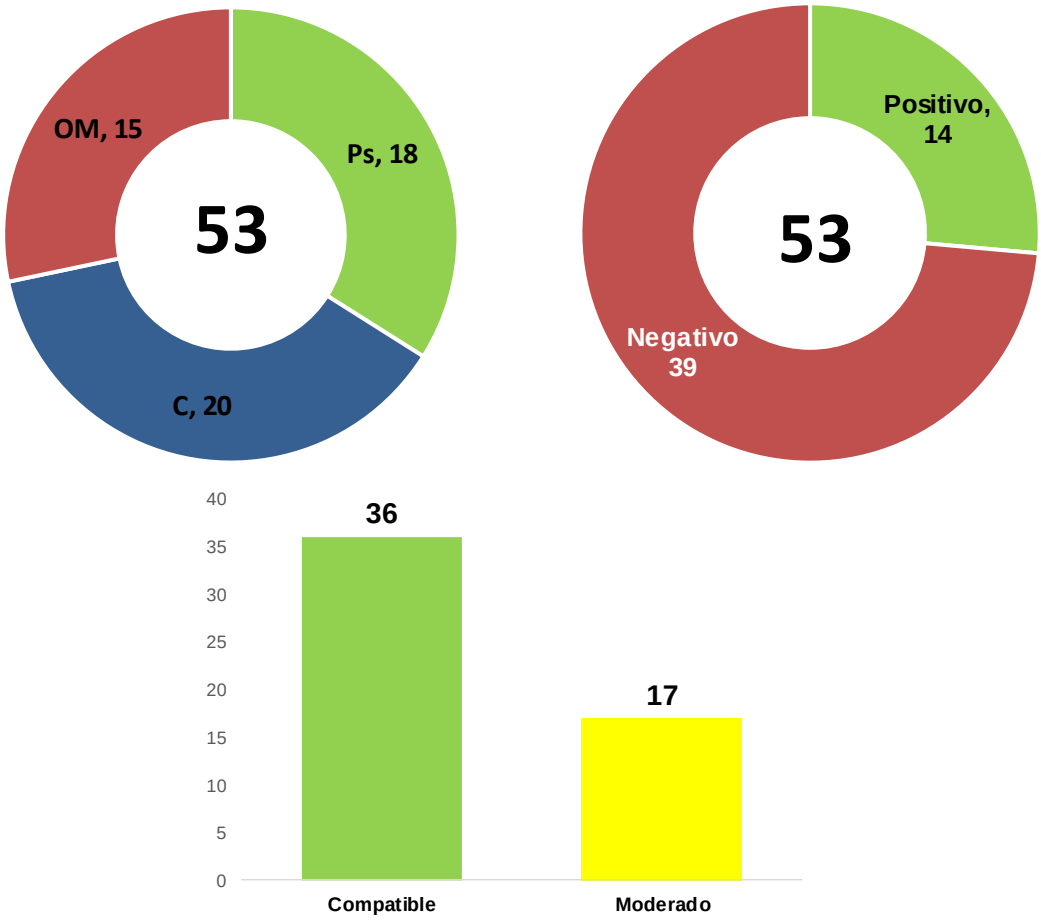


Tabla: Resumen de impactos por etapa

			Pre				Cons				OM				
	Sistema	COMPONENTE	+ Impactos	- Impactos	Bajo	Moderado	+ Impactos	- Impactos	Bajo	Moderado	+ Impactos	- Impactos	Bajo	Moderado	Impactos
MEDIO	Medio Fisico	Atmosfera	0	2	2	0	1	2	3	0	1	0	1	0	6
		Agua	0	4	4	0	0	4	3	1	0	4	3	1	12
		Ruido	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
		Suelo	0	2	1	1	0	2	1	1	0	1	1	0	5
		Total	0	9	8	1	1	9	7	3	1	5	5	1	**25**
	Medio Biológico	Vegetación	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	0	2	8
		Fauna	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	9
		Hábitat	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
		Total	1	5	3	3	1	5	3	3	1	4	2	3	**17**
	Medio Perceptual	Paisaje	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	3
		Total	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	**3**
	Medio Socioeconomico	Empleo	1	0	1		1	0	1	0	1	0	1	0	3
		Sociodemodrafico	1	0	1		2	0	2	0	2	0	2	0	5
		Total	2	0	2	0	3	0	3	0	3	0	3	0	**8**
		Total	3	15	13	5	5	15	13	7	6	9	10	5	53 impactos
		Impactos	**18**				**20**				**15**				

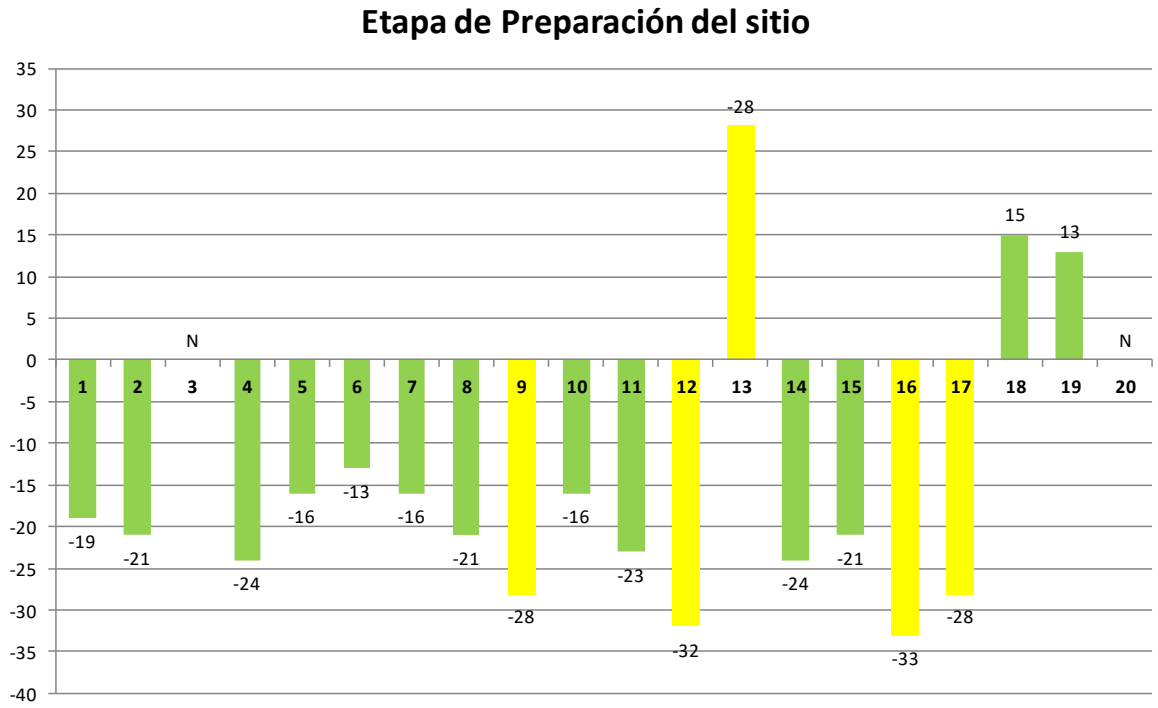
Habiéndose identificado y valorizado cualitativa-cuantitativamente los principales impactos socio-ambientales que el proyecto **"Lotificación y urbanización de desarrollo inmobiliario Habitacional Privado denominado ALANDAR"** pudiera generar durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, se procede a la evaluación ambiental de los mismos (positivos y negativos), plasmando resultados tanto generales como particulares para determinar su gravedad o importancia y establecer un panorama más amplio de las modificaciones ocasionadas al medio ambiente con el desarrollo de la obra.

Gráfica: Clasificación de impactos



En general se detectaron **53 impactos** distribuidos en las diferentes etapas de la obra, **18 (33.97%) impactos** en la etapa de **Preparación del Sitio**, **20 (37.73%) impactos** en la etapa **Constructiva** y **15 (28.30%) impactos** durante la etapa de **Operación y Mantenimiento**; de igual manera, de estos 53 impactos detectados, **39 (73.58%)** son considerados **Negativos** y **14 (26.42%) Positivos**. El hecho de que el proyecto tenga presencia de impactos negativos con

clasificación compatible-moderada, como se muestra en la gráfica, es referente a que su puesta en operación tendrá una incidencia aceptable en el entorno.

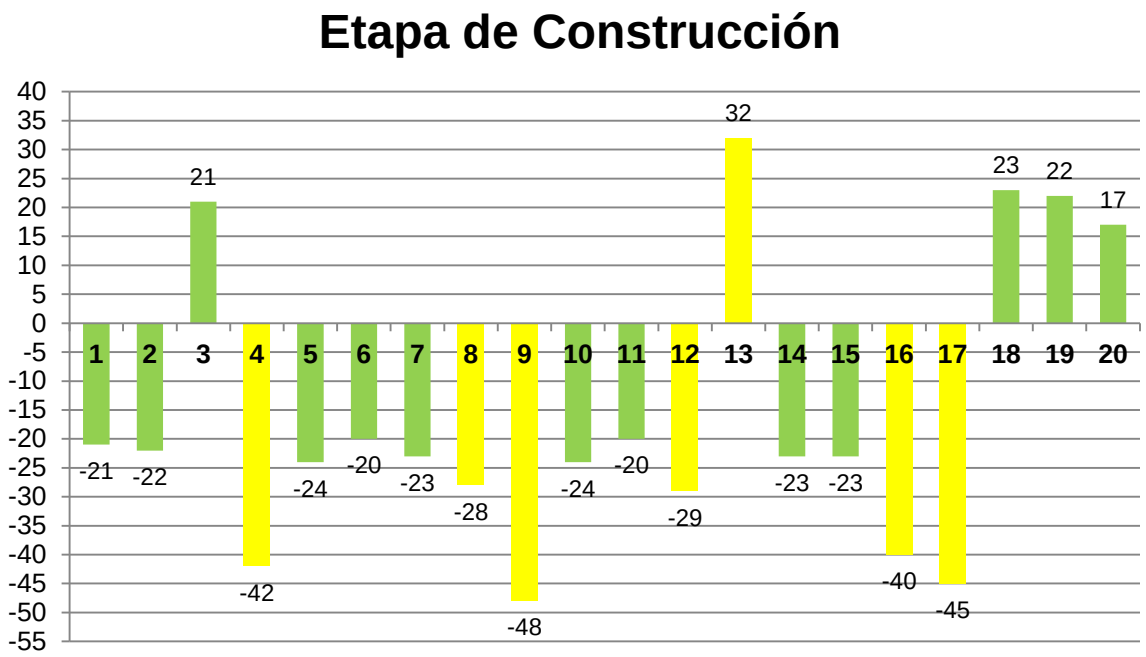


Se puede observar que en la etapa de **Preparación** se destaca la mayor presencia de impactos negativos a los componentes abióticos, bióticos y perceptual, puesto que es en dicha etapa donde las acciones incidirán directamente sobre factores ambientales que difícilmente lograran recuperarse; sin embargo, en virtud que el predio presenta vestigios de afectaciones recurrentes, ocasionadas por diversas actividades antropogénicas, principalmente las relacionadas con las actividades agropecuarias, los efectos que se tendrán de las distintas acciones serán de moderados a compatibles, ya que únicamente se realizaran afectaciones en las zonas de ocupación del proyecto.

Los impactos negativos que se identificaron fueron 15, de estos, **11** presentaron valores con un rango de 0-25 y fueron considerados como **Compatibles**, su influencia hace referencia a las condiciones del Aire, Suelo, Agua Subterránea, Generación de ruido y estructura paisajista. Además de estos, se presentaron 4 impactos con valores en un rango de 26-50 entrando en la clasificación de **Moderados**. Debido al tipo de actividades a realizar en esta etapa, los impactos que presentan una mayor importancia fueron los referentes a la Modificación del hábitat con un valor de -33 y la perdida de la cobertura vegetal con un valor de importancia de -32.

Además de estos impactos negativos, se identifican 3 impactos positivos, con clasificación **Compatible-Moderada**, los cuales hacen referencia a los beneficios ambientales y socioeconómicos que conlleva la inserción del proyecto en la región. Estos impactos están ligados a la preservación de áreas verdes-conservación, y la contratación de personal para

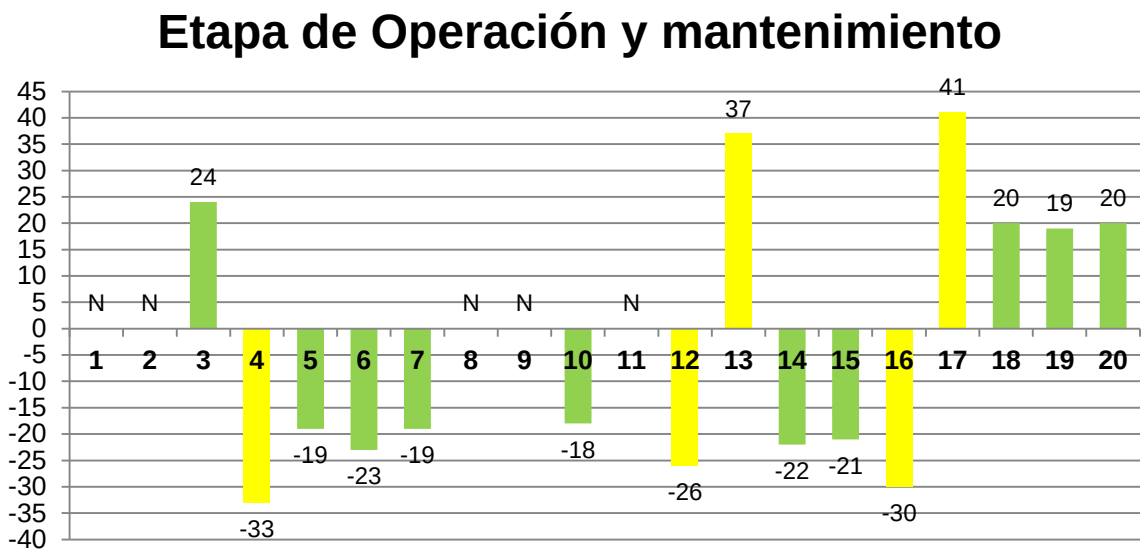
desarrollar las actividades a realizar en la obra, primordialmente para la población localizada en las cercanías del predio.



En lo que respecta a la etapa de **Construcción** se identificaron 15 impactos negativos, de los cuales 9 presentaron valores con un rango de 0-25 y fueron considerados como compatibles, y 6 impactos con valores en un rango de 26 - 50 entrando en el rango de Moderados. Respecto a los impactos positivos, únicamente se identificaron 5 y se vinculan tanto con los aspectos bióticos como con el medio socioeconómico. En esta etapa, se destaca el incremento en la clasificación e importancia de los impactos generados al componente **suelo** y **perceptual con valores de -48 y 45 respectivamente**, ya que implica la modificación de las condiciones actuales del predio con el proceso de urbanización.

Es importante mencionar que para esta etapa se priorizara la preservación de espacios que no podrán ser afectados por las acciones de urbanización y deberán conservar su estructura natural, con el objeto de mantener servicios ambientales existentes en la zona.

El sistema socioeconómico registra impactos positivos durante esta etapa, puesto que se prevé la incorporación de la mayor cantidad de empleos especializados y no especializados para el desarrollo de actividades de la obra, incrementando las oportunidades de empleo y generando una derrama económica en las poblaciones cercanas.



En la etapa de **Operación y Manteamiento** se observa una reducción tanto en el grado de importancia como en la cantidad de impactos negativos, puesto que la influencia estará determinada por la conservación y preservación de elementos existentes una vez finalizado el proceso de urbanización; no obstante, la incidencia en al paisaje será la más significativa (Importancia 41), representando aspectos positivos, debido al cambio permanente en la estructura visual, puesto que pasará de un terreno con afectaciones recurrentes, ocasionadas por diversas actividades antropogénicas, principalmente las relacionadas con las actividades agropecuaria a uno de mayor calidad visual con elementos ornamentales-arquitectónicos que garantizarán su integración y armonía en la zona.

En general, en esta etapa se identificó un total de 9 impactos negativos, de los cuales 6 presentaron valores con un rango de 0-25 y fueron considerados como compatibles, se registraron 3 impactos con valores en un rango de 26 - 50 entrando en la clasificación de Moderados. Respecto a los impactos positivos se identificaron 6, de los cuales 4 presentaron valores con un rango de 0-25 y fueron considerados como compatibles, y 2 impactos con valores en un rango de 26 - 50 entrando en la clasificación de moderados.

Asimismo, resulta imprescindible señalar que la mayoría de los impactos positivos, durante las diferentes etapas de la obra, resultan en beneficios socieconómicos directos e indirectos para las poblaciones cercanas al área de estudio, generando **derrama económica** en la zona.

Identificación de los efectos en el sistema ambiental

Medio físico

El proyecto no representa un riesgo para la disponibilidad de agua subterránea, puesto que su demanda será baja, únicamente utilizada con fines domésticos. La calidad del agua subterránea, podría verse afectada si no se tomaran las medidas preventivas y las descargas de las aguas residuales se realicen directamente al manto freático. Sin embargo, este proyecto contempla la instalación de un sistema individual para el tratamiento de las aguas residuales y las aguas tratadas, que cumplen con la NOM-001-SEMARNAT 2021.

Durante la etapa de preparación y construcción, se tomarán como medidas de prevención la instalación de letrinas portátiles (en caso de no tener disponibles sanitarios), para evitar la defecación al aire libre, así como la descarga de aguas residuales directamente al manto freático. La construcción del proyecto, afectará de manera permanente por obras civiles donde ya no se permitirá la infiltración natural directa y se modificarán las características físicas del suelo, por la cimentación. Se considera un impacto alto; sin embargo, el proyecto considera áreas verdes y de conservación que estarán libres de cimentación o construcción permanente.

La generación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, por cualquier tipo de actividad, pueden generar contaminación en el suelo, si no son manejados adecuadamente. Se considera un impacto medio, por el número de personas y la ocupación estimada del complejo, en tanto que estos los residuos domésticos serán generados de manera permanente.

Medio biológico

La construcción del proyecto afectará de manera permanente las zonas donde se desarrollará la urbanización, puesto que se removerá parte de la cobertura vegetal propias de sitios perturbados en zonas que tuvieron uso agrícola y se perderá la condición del suelo por la construcción de vialidades y banquetas, reduciendo la infiltración natural directa, sin embargo, el proyecto considera realizar el enriquecimiento de áreas verdes en la zona, con la siembra de especies nativas propias del paisaje, aunado a ello, se destinarán espacios dentro del límite del predio para la recreación y disfrute de los propietarios que tendrán áreas permeables.

El proyecto considera contar con áreas verdes o de conservación, compacta alrededor de las construcciones principalmente, que estará conformada preferentemente por especies nativas propias de este tipo de vegetación, y que además provean alimento y refugio para fauna silvestre de la zona, representando el incremento de áreas con condiciones favorables para la fauna silvestre de la región (aves y pequeños reptiles).

El mantenimiento de las áreas de conservación en el predio, con especies propias del paisaje y plantas que resultan ser alimentos y refugio para las aves, permitirán la

conservación de la biodiversidad florística del predio, así como mantener hábitat disponible para la fauna silvestre del área de influencia.

Se tomarán las medidas preventivas durante las actividades de construcción, para evitar la afectación indirecta y en su caso restaurar inmediatamente, así como durante la operación del proyecto se dará mantenimiento y vigilancia al área de conservación para asegurar la permanencia de dicha superficie con especies vegetales.

De manera permanente, se le dará mantenimiento a las áreas de conservación que serán habilitadas en el proyecto, lo cual representa el mantenimiento de la biodiversidad florística en el predio a largo plazo.

La afectación a la fauna silvestre asociada al área, la cual está compuesta por aves, mamíferos, anfibio y reptiles, será mínima puesto que será ahuyentada previamente, por lo que podrá ser desplazada a predios vecinos durante la preparación y construcción; y una vez reforestadas las áreas verdes del proyecto, estas podrán convertirse en su fuente de alimento.

Medio Perceptual

El medio perceptual de la zona se verá modificado significativamente a lo largo de las diferentes etapas, puesto que el entorno no será el mismo que actualmente, pasando por un proceso antrópico que generará mayor calidad y estructura visual, armonice con la zona donde se encuentra ubicada

Medio socioeconómico

La preparación del sitio y construcción del proyecto, generará efectos positivos en el componente socioeconómico, dado que se requerirá tanto de insumos como de personal para el desarrollo de actividades de la obra, derivando en una derrama económica en la región, asimismo, durante el funcionamiento se requerirán algunos servicios por parte de los nuevos habitantes, que de igual manera representarán efectos positivos para la zona y/o municipio.

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL PROYECTO

La ejecución de la obra en análisis, tendrá como consecuencia la aparición de diversos efectos positivo-negativos hacia los componentes ambientales del área donde se pretende su inserción. Por lo anterior, y a fin de mitigar o prevenir los impactos a generarse, en el presente capitulo se establecen las medidas que se consideren más adecuadas y constituyen el conjunto de acciones de prevención, atenuación, restauración y compensación de los impactos ambientales, que deben estar presentes durante el desarrollo del proyecto; Bajo ese tenor, es posible definir medidas enfocadas a la **prevención**, **mitigación** y **compensación**, las cuales se describen de manera general a continuación.

- **Medidas de prevención:** Son acciones o medidas protectoras que, tal como su nombre indica, tienen el objetivo de evitar la aparición de un efecto ambiental negativo o minimizar los daños ocasionados por el proyecto y, por tanto, su planeación debe de tenerse de manera temprana a la aparición de los impactos potenciales.

- **Medidas de mitigación o correctoras:** Son acciones que se establecen para reparar los daños que son inevitables que se generen por las acciones del proyecto más no las restringen, es decir, no eliminan el impacto, pero si disminuyen su importancia; de manera que sea posible concretar las actuaciones que son necesarias llevar a cabo sobre las causas que las han originado.

- **Medidas compensatorias**: Son acciones aplicables en el momento en el que impacto es inevitable o de difícil corrección. Estas tienden a resarcir el efecto negativo ocasionado al componente ambiental afectado, mediante la generación de efectos positivos relacionados con el mismo.

Una vez identificadas las características y evaluado la influencia de la obra sobre cada uno de los componentes ambientales, a continuación se plantean acciones de prevención, mitigación y de compensación previstas en el proyecto de **“Lotificación y Urbanización de desarrollo Inmobiliario Habitacional Privado denominado ALANDAR”** para cada uno de los impactos que potencialmente pudieran causar desequilibrio ecológico durante las diferentes etapas, permitiendo equilibrar las condiciones de actuación; asimismo, se estiman los costos que conllevan la implementación de cada una de estas.

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Descripción de medida	Costos
			PS	C	OM			
1	Generación de gases contaminantes	Atmósfera	X	X		PRE	Se prohíbe el encendido de fogatas, así como la quema de la vegetación y/o cualquier residuo sólido generado en el sitio.	$85,000.00
							Supervisar que las máquinas y equipo utilizado en la obra, se encuentren en optimo estado de funcionamiento, antes de su ingreso al predio, a fin de evitar cualquier desperfecto y reducir las emisiones de humos o gases contaminantes	A cargo de la empresa Contratante
			X	X		PRE	Todo vehículo o maquinaria empleada por el desarrollador durante actividades urbanísticas del proyecto, deberán presentar su bitácora de mantenimiento o en su caso la tarjeta de verificación vehicular actualizada, antes su ingreso al predio.	A cargo de la empresa Contratante
			X	X		PRE	Supervisar el uso y manejo adecuado de la maquinaria pesada, así como el uso de escapes en cada uno de estos, a fin de que minimicen las emisiones de contaminantes	A cargo de la empresa Contratante
2	Generación de, material particulado y/o polvo en la zona		X	X		PRE, MIT	Previo inicio de actividades, se utilizará agua para rociar las zonas del predio que han sido proyectadas para el **desmonte-despalme** y, que son susceptibles de generar emisiones de partículas a la atmosfera, por acción de viento o movimiento de maquinaria.	$120,000.00
			X	X		MIT	Los materiales pétreos requeridos en las diversas actividades, deberán permanecer cubiertos con lonas durante su trasladado, y cuando estén almacenados dentro del límite del predio, deberán mantenerse humedecidos, evitando la dispersión o suspensión de material particulado que pueda alterar la calidad del aire.	$80,000.00
3	Mejora de la calidad del Aire		x	x		PRE, MIT	La vegetación presente en las áreas proyectadas, que por su ubicación no interfiera con las actividades constructivas del proyecto, deberán ser conservadas, a fin de mantener las condiciones actuales.	$350,000.00
			x	x		MIT	Se deberá respetar en su totalidad las áreas (áreas verdes y de conservación) que como parte del proyecto se prevén mantengan las condiciones actuales y por tanto la vegetación natural que contribuyan a la conservación de la calidad atmosférica del área.	
				X	X	MIT, COM	Promover el enriquecimiento de las áreas verdes y de conservación con individuos vegetales endémicos y propias del tipo de vegetación predominante en el área, dando prioridad a especies arbóreas y arbustivas que contribuyan a la recuperación de la calidad del aire, así como la reforestación de banquetas y camellones por medio de la siembra de individuos de especies endémicas y propias del tipo de vegetación del área.	$395,000.00
					X	MIT	Las áreas vendibles mantendrán las condiciones que imperan actualmente, hasta el momento de la ocupación de los futuros propietarios, con el objeto de preservar el mayor tiempo, las vegetación que impera en el sitio. Los futuros propietarios deberán solicitar las autorizaciones requeridas para la implementación de sus actividades,	N/A

							las cuales deberán promover la conservación de un porcentaje de la vegetación.	

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Descripción de medida	Costos
			PS	C	OM			
4	Reducción de zonas de captación de agua	Hidrología	X	X		MIT	Delimitar brechas, caminos y demás áreas, a lo estrictamente necesarios para llevar a cabo el proyecto.	$295,000.00
			X	X		MIT	Las actividades de desmonte, despalme y constructivas deberán realizarse exclusivamente en las áreas requeridas para la infraestructura del proyecto.	$140,000.00
				X	X	COM	Destinar y respetar las áreas verdes y de conservación establecidas como parte del desarrollo inmobiliario, las cuales mantendrán su estado actual, para garantizar la permeabilidad del suelo y captación de agua.	Medida contemplada
				X		MIT	Construcción de drenajes pluviales suficientes y adecuados a lo largo de las vialidades del proyecto para que por medio de estos, permitir que continúe contando con sitios de recarga del acuífero.	$350,000.00
					X	MIT	Las áreas determinadas como vendibles, mantendrán las condiciones actuales hasta el momento de la ocupación de los futuros propietarios.	N/A
5	Generación de aguas residuales		X	X		PRE, MIT	Implementación de letrinas portátiles en el área de trabajo para el uso de los trabajadores, a fin de evitar la realización de necesidades fisiológicas al aire libre, dentro o fuera del predio.	$99,000.00
			X	X		PRE, MIT	Se contratará a una empresa autorizada para el arrendamiento de las letrinas portátiles, la cual deberá ser la encargada de la limpieza y mantenimiento de los mismos, asegurando su óptimo funcionamiento y evitando la infiltración de contaminantes al manto acuífero.	
					X	PRE, MIT	Indicar a los futuros propietarios que, de manera individual, deberán garantizar el adecuado tratamiento de las aguas residuales que se generen por la ocupación de los predios, siendo así, responsables del establecimiento, funcionamiento y mantenimiento del sistema de tratamiento a través de la implementación de biodigestores (AQUOX) que cumplan con la NOM. aplicable.	N/A
6	Abastecimiento de Agua		X	X		MIT	Fomentar el uso racional del agua a través de la Implementación de pipas de diversas capacidades, para llevar a cabo actividades constructivas de la obra.	$120,000.00
				X	X	MIT	Se obtendrá el agua tomándola de la red de agua existente en la zona con las adecuaciones que se establezcan en el proyecto aprobado por la JAPAY	$430,000.00
			X	X	X	MIT	Se realizarán actividades de concientización a los trabajadores y habitantes, sobre el uso responsable y ahorro del recurso hídrico, así como la captación, almacenamiento, reutilización de agua de lluvia y la implementación de sistemas ahorradores de agua.	$100,000.00
7	Alteración de la calidad del agua por infiltración		X	X		PRE	Distribuir de manera proporcional y en sitios visibles contenedores con tapa, rotulados (orgánica e inorgánico) y recubiertos con bolsa plástica en su	$80,000.00

	de contaminantes solidos							interior, a fin de prevenir derrames de lixiviados al acuífero y proliferación de vectores indeseables.	
			X	**X**		**MIT**	Todos los residuos que se generen en el sitio del proyecto deberán ser manejados de acuerdo a su tipo, prohibiendo la mezcla de residuos, mismos que deberán ser retirados de manera periódica del sitio y enviados al sitio de disposición final autorizado por el municipio.	$85,000.00
			X	**X**		**PRE, MIT**	Dentro del predio, se dispondrá de un sitio de almacenamiento temporal de todos los residuos generados en la obra, a fin de tener un área establecida que facilite la separación, acopio y recolección de los mismos. Estos residuos podrán ser transportados para su disposición final al sitio que la autoridad municipal determine.	$110,000.00
			X	**X**		**PRE, MIT**	Promover el uso y manejo adecuado de la maquinaria empleada en la obra a fin de evitar la aparición de residuos peligrosos, fugas o derrames de combustibles o lubricantes y, por tanto, la contaminación del acuífero.	$80,000.00
			X	**X**		**MIT**	Prohibir la realización de actividades de mantenimiento y/o reparaciones mayores de la maquinaria y vehículos a emplear en el sitio, los cuales deberán ser llevados a talleres autorizados.	$58,000.00
			X	**X**		**MIT**	En caso de que en el sitio del proyecto se presente derrame accidental o fuga de hidrocarburos y/o cualquier contaminante que pueda ser filtrado al acuífero, se deberá retirar de manera inmediata el suelo contaminado y tomas las medidas necesaria para su contención	$88,000.00
			X	**X**	**X**	**PRE, MIT**	Promover la implementación de un **Programa de Manejo de Residuos**, que coadyuve con las acciones del proyecto.	$99,000.00
					X	**PRE, MIT**	Durante la ocupación de los predios, los usuarios serán responsables del manejo, separación y disposición adecuada de los residuos generados.	N/A

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
8	**Generación de ruidos y vibraciones**	**Ruido**	**X**	**X**		**PRE**	Los vehículos automotores (automóviles, maquinaria y camionetas) utilizados en la obra, se encontrarán sujetos a mantenimiento periódico que incluya cambio de piezas sueltas o en mal estado, con el objeto de asegurar que los decibeles emitidos se encuentren por debajo de lo permitido y minimizar la generación de ruido durante su funcionamiento.	A cargo de la empresa Contratante
			X	**X**		**MIT**	Vigilar que los trabajos de adecuación y urbanización del predio se lleven a cabo en horarios diurnos, apegándose a lo indicado por el responsable de obra y lo señalado en el Programa General de Trabajo. La maquinaria deberá permanecer apagada en cuanto no se requiera su utilización, evitando el incremento de los niveles y afectaciones prolongadas de ruido en el área.	N/A
			X	**X**		**PRE, MIT**	El responsable de obra deberá proporcionar elementos de seguridad y protección auditiva a los trabajadores que se encuentren expuestos a niveles altos de ruido, durante periodos de tiempo prolongados.	$60,000.00

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
9	Perdida de las condiciones actuales del suelo	Suelo	X			PRE	Delimitar las áreas que se pretenden preservar, previo a la realización de trabajos, a fin de evitar afectaciones de las superficies determinadas como áreas verdes y de conservación.	Medida contemplada
			X	X		PRE	Los materiales residuales de las actividades de desmonte y despalme, deberán ser trozados y esparcidos junto con los materiales residuales de desmonte en las áreas verdes y de conservación del desarrollo, a fin de promover la recuperación del suelo	$190,000.00
			X	X		PRE, MIT	Vigilar que los trabajos de remoción del suelo se realizaran exclusivamente en las áreas proyectadas para la urbanización del proyecto, evitando la afectación y perdida de suelo natural en áreas no previstas o autorizadas.	$99,000.00
			X	X		MIT	Emplear medios tradicionales y mecánicos utilizados con mayor frecuencia en la región, prohibiendo el uso de productos químicos que pudieran generar contaminación del suelo.	$250,000.00
			X	X		MIT, COM	Los residuos de manejo especial, producto de excavaciones, podrán permanecer temporalmente en zonas estratégicas y reintegrarse en los espacios del predio que así lo requieran, especialmente en la construcción de las vialidades.	N/A
			X	X		MIT	El material resultante de excavación, será apilado ya sea en sitios aledaños de donde fueron extraídos o bien, en un sitio previamente delimitado que no cuente con vegetación y en el que posteriormente se tuviera el proceso de urbanización y/o la construcción de infraestructura.	N/A
					X	MIT	Las áreas vendibles del proyecto deberán conservar sus condiciones naturales, hasta su ocupación por los futuros propietarios, con la finalidad de preservar por un mayor periodo el suelo natural.	N/A
10	Alteración del suelo por residuos sólidos y derrames		X	X		PRE	Todos los residuos generados del proceso de urbanización deberán manejarse de acuerdo a su tipo y colocarse en contenedores, para prevenir su acumulación, dispersión y contaminación del suelo. Estos residuos podrán ser transportados para su disposición final al sitio que la autoridad municipal determine.	$99,000.00
			X	X	X	MIT	Promover el desarrollo de acciones del proyecto, bajo la influencia de un **Programa de Manejo de Residuos**, en cual se determinan los procesos que guiaran las actividades del proyecto para el manejo, separación y disposición de los diferentes residuos que se generen, conforme a criterios y disposiciones de la presente Ley.	Medida contemplada
			X	X		MIT	Promover el uso y manejo adecuado de la maquinaria empleada en la obra a fin de evitar la aparición de residuos peligrosos, fugas o derrames de combustibles o lubricantes y, por tanto, la contaminación del acuífero.	Medida contemplada

			X	X		PRE, MIT	Que prohibido realizar algún tipo de mantenimiento de maquinaria y equipos utilizados en la obra con la finalidad de prevenir derrame accidental o vertido de aceites.	Medida contemplada
			X	X		MIT, COM	En caso de presencia de una fuga o derrame de manera accidental o imprevista al suelo por parte de la maquinaria pesada, se deberá retirar la capa de suelo contaminado, disponerlo en contenedores como marca la normatividad aplicable y contratar a una empresa autorizada por SEMARNAT para la recolección.	Medida contemplada
			X	X		PRE, MIT	Se prohíbe el almacenamiento de sustancias peligrosas o combustibles dentro del predio; en caso de que así se requiera, deberán ser manejados por personal capacitado llevando a cabo acciones preventivas.	$70,000.00

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
11	Afectación de especies de flora	Vegetación	X			PRE	Implementación de un **Programa de rescate y preservación** de flora, el cual consistirá en el rescate de especies que puedan encontrarse en las zonas de afectación y que pudieran estar tipificadas en la NOM, así como su reubicación dentro de las áreas verdes y/o conservación determinadas en el desarrollo o en aquellas zonas que mantengan condiciones similares.	$480,000.00
			X	X		PRE, MIT	La vegetación natural que por su ubicación no se encuentre directamente en el área de urbanización, deberá preservarse a fin de mantener la vegetación natural del área.	
			X	X		MIT	Concientizar e instruir a los trabajadores sobre el respeto y cuidado de las especies silvestres presentes en la zona, así como las sanciones a los que podrían ser acreedores, si llegaran a ser sorprendidos con la comercialización total o parcial de cualquier ejemplar de flora silvestre identificado en el sitio.	$75,000.00
12	Reducción de la cobertura vegetal del predio		X			PRE	Previo al desmonte y despalme, se delimitarán las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, a fin de prevenir la afectación de la vegetación.	Medida contemplada
			X	X		MIT	En la remoción de la vegetación, se implementarán métodos manuales donde así se requiera, estando prohibido el uso de agroquímicos, herbicidas o quemas	Medida contemplada
				X	X	MIT	Promover que las áreas vendibles preserven su condición actual, hasta el momento de ocupación de los futuros propietarios.	N/A
					X	MIT	Promover que los futuros propietarios de las áreas vendibles, realicen una prospección de su lote, con la finalidad identificar, respetar y preservar ejemplares vegetales que por sus características y condiciones contribuyan a mantener servicios ambientales.	
13	Determinación y preservación de áreas		X	X		MIT, PRE	Durante las actividades constructivas, deberá observarse que la maquinaria o el personal no afecte las áreas de conservación de la vegetación. En ese	$90,000.00

	verdes y de conservación					**MIT**	Se destinará un área de 72,401.72 m2, que corresponde al 21.62% de la superficie total del proyecto para la determinación, preservación y mantenimiento de la vegetación.	$1,650,000.00
				X	**X**	**MIT, COM**	Las áreas verdes y de conservación podrán ser enriquecidas con ejemplares de especies endémicas, a fin de recuperar servicios ambientales que puedan perderse con la urbanización de la obra.	$700,000.00
				X	**X**	**COM**	Reforestación de las diferentes zonas en donde no sea posible conservar la vegetación preexistente, por medio de la siembra de individuos de especies endémicas.	

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
14	**Afectación de especies de fauna**	**Fauna**	**X**			**PRE**	Implementación de un **Programa de rescate y preservación** de fauna, el cual consistirá en el rescate de especies que puedan encontrarse en las zonas de afectación y que pudieran estar tipificadas en la NOM, así como su reubicación o preservación dentro de las áreas verdes y/o de conservación determinadas en el proyecto o en aquellas zonas que mantengan condiciones similares.	$258,000.00
			X	**X**		**MIT**	Previo inicio de actividades de trabajo, se promoverá llevar a cabo acciones de ahuyentamiento de la fauna silvestre identificada en el sitio, a fin de que estos puedan desplazarse de manera natural a zonas aledañas.	
15	**Desplazamiento o dispersión de la fauna silvestre**		**X**			**MIT**	Las actividades de desmonte y despalme deberán realizarse de manera paulatina y de acuerdo a los requerimientos del proyecto a fin de permitir el desplazamiento de fauna silvestre identificada en el sitio de manera natural.	
			X	**X**		**PRE, MIT**	Concientizar e instruir a los trabajadores sobre el respeto y cuidado de las especies silvestres presentes en la zona, así como las sanciones a los que podrían ser acreedores, si llegaran a ser sorprendidos con la comercialización total o parcial de cualquier ejemplar de fauna silvestre identificado en el sitio	

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
16	**Influencia en el Hábitat**	**Hábitat**	**X**	**X**		**PRE, MIT**	Realizar actividades de despalme y desmonte, exclusivamente del área proyectada para la urbanización de la obra, respetando tanto las zonas requeridas para la edificación de la infraestructura como los tiempos programados en el proyecto, a fin de evitar afectaciones mayores.	$150,000.00

			X	**X**	**X**	**PRE, MIT**	Se deberá respetar en su totalidad las áreas (áreas verdes o de conservación) que como parte del proyecto se prevén mantengan las condiciones naturales y por tanto la vegetación natural preexistente, con el objeto de conservar espacios que puedan servir de refugio a la fauna del sitio, evitando su dispersión; asimismo, la vegetación inmersa en las áreas determinadas como vendibles, mantendrán las condiciones actuales hasta el momento de la ocupación de los futuros propietarios a fin de mantener por un mayor periodo, espacios que puedan servir como refugio de la fauna del sitio.	Medida contemplada
					X	**MIT, COM**	Los futuros propietarios, deberán presentar los procesos de de ocupación y respetar tanto los porcentajes de áreas verdes establecidos en la normativa aplicable como los lineamientos señalados por la autoridad competente, .	N/A

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
17	**Modificación en las condiciones actuales del sitio**	**Imagen urbana**	**X**	**X**		**PRE**	Las acciones urbanísticas de la obra, deberán realizarse en estricto apego a las superficies proyectadas y/o autorizadas por la autoridad competente, a fin de evitar afectaciones mayores y preservar las condiciones originales del sitio.	Medida contemplada
				X	**X**	**COM**	Con la finalidad de promover la calidad del paisaje, y contribuir a la recuperación de la estructura visual y ambiental que pudiera perderse con la urbanización del predio, se prevé la implementación y mantenimiento de áreas verdes y conservación, así como la reforestación de dichas áreas con ejemplares de especies endémicas.	Medida contemplada
			X	**X**	**X**	**PRE, MIT**	El manejo de los residuos juega un papel importante en la calidad visual o estética del proyecto, por lo tanto se promoverá en todas las etapas de la obra la implementación de un **Programa de Manejo de Residuos**, con el fin de llevar a cabo acciones para la correcta separación, manejo y disposición de residuos.	Medida contemplada
					X	**COM, MIT**	Implementación de actividades de mantenimiento de las áreas verdes y de conservación, con el objeto de fomentar la preservación de las condiciones visuales logradas al final el proceso constructivo.	$370,000.00
				X	**X**	**MIT**	Respetar los lineamientos o requerimientos técnicos de las autoridades competentes.	N/A
					X	**COM**	Las áreas vendibles del proyecto deberán conservase en condiciones naturales, hasta su ocupación por los futuros propietarios, con la finalidad de preservar por un mayor periodo la vegetación natural del área.	Medida contemplada

Orden	Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Costos
			PS	C	OM			
18	Incremento en la oferta de empleos	Economía	X	X	X	MIT, COM	Ofertar la mayor cantidad de empleos, favoreciendo la contratación de personal capacitado que habite en localidades aledañas o bien del municipio.	N/A
19	Derrama económica en la región		X	X	X	MIT, COM	Para la obtención de insumos a requerir a lo largo de las diferentes etapas del proyecto, se optará por seleccionar los ofertados en el municipio o en su caso en la región, beneficiando así la economía del área.	N/A
20	Incremento en la demanda de servicios	Servicios		X	X	MIT	Respetar los lineamientos o requerimientos técnicos de las autoridades competentes.	N/A
				X	X	MIT, COM	Promover la obtención de servicios a través de proyectos autorizados por la autoridad competente, así como la implementación de diferentes energías limpias (solar) en todo el desarrollo de la obra, que contribuyan a la sustentabilidad y sostenibilidad del proyecto en el tiempo, a fin de evitar la afectación de los servicios disponibles en la zona y reducir emisión de contaminantes y gases de efecto invernadero.	N/A
					X	MIT	Fomentar que los futuros propietarios de los lotes, implementen como parte del diseño del proyecto elementos ahorradores de energía (instalación de paneles solares, luces ahorradoras, aires acondicionados de eficiencia energética, entre otros) derivado de la utilización de energías limpias, así como contar con una planificación arquitectónica que adapte las construcciones al clima local (sol, viento y vegetación) para maximizar el confort térmico y minimizar el consumo energético, utilizando estrategias pasivas como son: orientación y forma inteligente, materiales con alta inercia térmica y ventilación cruzada para reducir el impacto ambiental y mejorar la calidad de vida de la población.	N/A
							TOTAL	**$ 7,705,000.00**

Nota:
PS: Preparación del sitio; C: Construcción; OM: Operación y Mantenimiento;
PRE: Prevención; MIT: Mitigación; COM: Compensación

Asimismo, y como parte del proyecto, se plantean las medidas de mitigación y prevención de impactos ecológicos que se implementarán durante la fase de desmonte de los **143,422.55 m²** de selva para la urbanización de la obra.

Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Descripción de medida	Efecto
		PS	C	OM			
Generación de gases contaminantes	**Atmósfera**	**X**	**X**		**PRE**	Se prohíbe el encendido de fogatas, así como la quema de la vegetación y/o cualquier residuo sólido generado en el sitio.	Controlar la emisión de gases y partículas de combustión y vapores, lo cual reducirá el impacto a la calidad del aire.
		X	**X**		**PRE**	Todo vehículo o maquinaria empleada por el desarrollador durante actividades urbanísticas del proyecto, deberán presentar su bitácora de mantenimiento o en su caso la tarjeta de verificación vehicular actualizada, antes su ingreso al predio.	
Generación de, material particulado y/o polvo en la zona		**X**	**X**		**PRE, MIT**	Previo inicio de actividades, se utilizará agua para rociar las zonas del predio que han sido proyectadas para el **desmonte-despalme,** y que son susceptibles de generar emisiones de partículas a la atmosfera, por acción de viento o movimiento de maquinaria.	Se controlará la emisión de polvo generada del proceso de desmonte y despalme, reduciendo el impacto hacia la calidad del aire en el trabajo y la zona en general
Mejora de la calidad del Aire		**X**	**X**		**PRE, MIT**	La vegetación presente en las áreas proyectadas que por su ubicación no interfiera con las actividades constructivas del proyecto, deberán ser conservadas, a fin de mantener las condiciones actuales.	Preservación de la vegetación del sitio que no será afectada durante el proceso de desmonte.
		X	**X**		**MIT**	Se deberá respetar en su totalidad las áreas (áreas verdes y de conservación) que como parte del proyecto se prevén mantengan las condiciones actuales y por tanto la vegetación natural que contribuyan a la conservación de la calidad atmosférica del área.	Preservación de las áreas del sitio que no serán afectada durante el proceso de desmonte y despalme.

Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Descripción de medida	Efecto
		PS	C	OM			
Reducción de zonas de captación de agua	**Hidrología**	**X**	**X**		**MIT**	Delimitar brechas, caminos y demás áreas, a lo estrictamente necesarios para llevar a cabo el proyecto.	Se evitará afectaciones de áreas que no han sido requeridas para conformar el proyecto, por lo cual se guía el actuar de las obras.
		X	**X**		**MIT**	Las actividades de desmonte, despalme y constructivas deberán realizarse exclusivamente en las áreas requeridas para la infraestructura del proyecto.	
Generación de aguas residuales		**X**	**X**		**PRE, MIT**	Implementación de letrinas portátiles en el área de trabajo para el uso de los trabajadores, a fin de evitar la realización de necesidades fisiológicas al aire libre, dentro o fuera del predio.	Se evitara la contaminación del recurso hidrológico de la zona por infiltración de aguas residuales en las primeras etapas de la obra.

		X	X		PRE, MIT	Se contratará a una empresa autorizada para el arrendamiento de las letrinas portátiles, la cual deberá ser la encargada de la limpieza y mantenimiento de los mismos, asegurando su óptimo funcionamiento y evitando la infiltración de contaminantes al manto acuífero.	
Alteración de la calidad del agua por infiltración de contaminantes solidos		X	X		PRE	Distribuir de manera proporcional y en sitios visibles contenedores con tapa, rotulados (orgánica e inorgánico) y recubiertos con bolsa plástica en su interior, a fin de prevenir derrames de lixiviados al acuífero y proliferación de vectores indeseables.	Se evitará la contaminación del suelo por infiltración de lixiviados y por residuos sólidos dispersos en el área.
		X	X		MIT	Todos los residuos que se generen en el sitio del proyecto deberán ser manejados de acuerdo a su tipo, prohibiendo la mezcla de residuos, mismos que deberán ser retirados de manera periódica del sitio y enviados al sitio de disposición final autorizado por el municipio.	
		X	X		PRE, MIT	Dentro del predio, se dispondrá de un sitio de almacenamiento temporal de todos los residuos generados en la obra, a fin de tener un área establecida que facilite la separación, acopio y recolección de los mismos. Estos residuos podrán ser transportados para su disposición final al sitio que la autoridad municipal determine.	
		X	X		PRE, MIT	Promover el uso y manejo adecuado de la maquinaria empleada en la obra a fin de evitar la aparición de residuos peligrosos, fugas o derrames de combustibles o lubricantes y, por tanto, la contaminación del acuífero.	Se evitará la contaminación del suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.
		X	X		MIT	Prohibir la realización de actividades de mantenimiento y/o reparaciones mayores de la maquinaria y vehículos a emplear en el sitio, los cuales deberán ser llevados a talleres autorizados.	
		X	X		MIT	En caso de que en el sitio del proyecto se presente derrame accidental o fuga de hidrocarburos y/o cualquier contaminante que pueda ser filtrado al acuífero, se deberá retirar de manera inmediata el suelo contaminado y tomas las medidas necesaria para su contención	
		X	X		PRE, MIT	Promover la implementación de un **Programa de Manejo de Residuos**, que coadyuve con las acciones del proyecto.	Manejo integral de los residuos generados

Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Efecto
		PS	C	OM			
Perdida de las condiciones actuales del suelo	Suelo	X			PRE	Delimitar las áreas que se pretenden preservar, previo a la realización de trabajos, a fin de evitar afectaciones de las superficies determinadas como áreas verdes y de conservación.	Se evitará afectaciones de áreas que no han sido requeridas para conformar el proyecto, por lo cual se guía el actuar de las obras.
		X	X		PRE	Los materiales residuales de las actividades de desmonte y despalme, deberán ser trozados y esparcidos junto con los materiales residuales de desmonte en las áreas verdes y de conservación del desarrollo, a fin de promover la recuperación del suelo	Minimiza los cambios en la continuidad de la superficie del terreno manteniendo la estabilidad del suelo
		X	X		PRE, MIT	Vigilar que los trabajos de remoción del suelo se realizaran exclusivamente en las áreas proyectadas para la urbanización del proyecto, evitando la afectación y perdida de suelo natural en áreas no previstas o autorizadas.	Evitar afectación del suelo en áreas no autorizadas
		X	X		MIT	Emplear medios tradicionales y mecánicos utilizados con mayor frecuencia en la región, prohibiendo el uso de productos químicos que pudieran generar contaminación del suelo.	Reducir la contaminación y afectación del suelo por el uso de elementos químicos
		X	X		MIT, COM	Los residuos de manejo especial, producto de excavaciones, podrán permanecer temporalmente en zonas estratégicas y reintegrarse en los espacios del predio que así lo requieran, especialmente en la construcción de las vialidades.	Evitar afectación del suelo en áreas no autorizadas
		X	X		MIT	El material resultante de excavación, será apilado ya sea en sitios aledaños de donde fueron extraídos o bien, en un sitio previamente delimitado que no cuente con vegetación y en el que posteriormente se tuviera el proceso de urbanización y/o la construcción de infraestructura.	Evitar afectaciones en zonas no autorizadas y reducir los cambios en la continuidad de la superficie del terreno
		X	X		PRE, MIT	Que prohibido realizar algún tipo de mantenimiento de maquinaria y equipos utilizados en la obra con la finalidad de prevenir derrame accidental o vertido de aceites.	Se evitará la contaminación del suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.
		X	X		MIT, COM	En caso de presencia de una fuga o derrame de manera accidental o imprevista al suelo por parte de la maquinaria pesada, se deberá retirar la capa de suelo contaminado, disponerlo en contenedores como marca la normatividad aplicable y contratar a una empresa autorizada por SEMARNAT para la recolección.	

Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Efecto
		PS	C	OM			
Afectación de especies de flora	**Vegetación**	**X**			**PRE**	Implementación de un **Programa de rescate y preservación** de flora, el cual consistirá en el rescate de especies que puedan encontrarse en las zonas de afectación y que pudieran estar tipificadas en la NOM, así como su reubicación dentro de las áreas verdes y/o conservación determinadas en el desarrollo o en aquellas zonas que mantengan condiciones similares.	Respeto y preservación de la flora silvestre identificada en el área, minimizando la posible afectación de la vegetación en el sitio
		X	**X**		**PRE, MIT**	La vegetación natural que por su ubicación no se encuentre directamente en el área de urbanización, deberá preservarse a fin de mantener la vegetación natural del área.	Preservación de la flora silvestre que por su ubicación no se encuentre influencia por la obra
		X	**X**		**MIT**	Concientizar e instruir a los trabajadores sobre el respeto y cuidado de las especies silvestres presentes en la zona, así como las sanciones a los que podrían ser acreedores, si llegaran a ser sorprendidos con la comercialización total o parcial de cualquier ejemplar de flora silvestre identificado en el sitio.	Respeto y preservación de la flora silvestre identificada en el área
Reducción de la cobertura vegetal del predio		**X**			**PRE**	Previo al desmonte y despalme, se delimitarán las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, a fin de prevenir la afectación de la vegetación.	Garantizar que la afectación del de la vegetación no ocurra en una superficie mayor a la autorizada
		X	**X**		**MIT**	En la remoción de la vegetación, se implementarán métodos manuales donde así se requiera, estando prohibido el uso de agroquímicos, herbicidas o quemas	Reducir la contaminación y afectación del suelo por el uso de elementos químicos
Determinación y preservación de áreas verdes y de conservación		**X**	**X**		**MIT, PRE**	Durante el desarrollo de actividades, se deberá observarse que la maquinaria o el personal no afecte las áreas de conservación de la vegetación. En ese sentido, se deberá implementar rutas de paso de maquinaria y personal, evitando la afectación generalizada del sitio.	Garantizar que la afectación del de la vegetación no ocurra en una superficie mayor a la autorizada
		X	**X**		**MIT**	Se destinará un área de 72,401.72 m2, que corresponde al 21.62% de la superficie total del proyecto para la determinación, preservación y mantenimiento de la vegetación.	Garantizar la preservación de zonas que mantendrán su condición natural

Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Efecto
		PS	C	OM			
Afectación de especies de fauna	**Fauna**	**X**			**PRE**	Implementación de un **Programa de rescate y preservación** de fauna, el cual consistirá en el rescate de especies que puedan encontrarse en las zonas de afectación y que pudieran estar tipificadas en la NOM, así	Respeto y preservación de la fauna silvestre identificada en el área, reduciendo su posible afectación en el sitio

						como su reubicación o preservación dentro de las áreas verdes y/o de conservación determinadas en el proyecto o en aquellas zonas que mantengan condiciones similares.	
		X	**X**		**MIT**	Previo inicio de actividades de trabajo, se promoverá llevar a cabo acciones de ahuyentamiento de la fauna silvestre identificada en el sitio, a fin de que estos puedan desplazarse de manera natural a zonas aledañas.	Se minimiza la posibilidad de afectación de la fauna silvestre y se promueve su preservación
Desplazamiento o dispersión de la fauna silvestre		**X**			**MIT**	Las actividades de desmonte y despalme deberán realizarse de manera paulatina y de acuerdo a los requerimientos del proyecto a fin de permitir el desplazamiento de fauna silvestre identificada en el sitio de manera natural.	
		X	**X**		**PRE, MIT**	Concientizar e instruir a los trabajadores sobre el respeto y cuidado de las especies silvestres presentes en la zona, así como las sanciones a los que podrían ser acreedores, si llegaran a ser sorprendidos con la comercialización total o parcial de cualquier ejemplar de fauna silvestre identificado en el sitio	

Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Efecto
		PS	C	OM			
Influencia en el Hábitat	**Hábitat**	**X**	**X**		**PRE, MIT**	Realizar actividades de despalme y desmonte, exclusivamente del área proyectada para la urbanización de la obra, respetando tanto las zonas requeridas para la edificación de la infraestructura como los tiempos programados en el proyecto, a fin de evitar afectaciones mayores.	Garantizar que la afectación del hábitat no ocurra en una superficie mayor a la ambientalmente compatible y autorizada.

Impacto	Componente ambiental	Etapa			Tipo	Medida de Mitigación	Efecto
		PS	C	OM			
Modificación en las condiciones actuales del sitio	**Imagen urbana**	**X**	**X**		**PRE**	Las acciones urbanísticas de la obra, deberán realizarse en estricto apego a las superficies proyectadas y/o autorizadas por la autoridad competente, a fin de evitar afectaciones mayores y preservar las condiciones originales del sitio.	Garantizar que la afectación y desarrollo de las actividades no ocurran en una superficie mayor a la ambientalmente compatible y autorizada. Se mantendrá cierta continuidad con la vegetación circundante por lo que los cambios en la estructura del paisaje se adaptan a lo establecido para la zona.

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERATIVAS

Pronósticos del Escenario

El proyecto que se evalúa en la presente manifestación de impacto ambiental consiste en la **"Lotificación y urbanización de desarrollo inmobiliario Alandar".**

El proyecto pretende desarrollarse en el tablaje catastral marcado con el número 21329 de la localidad y municipio de Mérida, Yucatán, cuyas coordenadas se describen en el capítulo II, el cual cuenta con una superficie legal total de 334,886.70 m^2, de los cuales se prevé la ocupación de 143,422.55 m^2 para la urbanización (vialidades, casa club, caseta y amenidades) del proyecto que se ubica en la **UGA MER04-SEL_AP2** que refiere a un paisaje de "Selva" y una Política Ambiental de "Aprovechamiento Sustentable de intensidad media (AP2) y, en la cual, el uso para Vivienda multifamiliar, vivienda unifamiliar y desarrollos Inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán es Compatible, por lo que el proyecto no se contrapondrá a lo establecido para la UGA del POETCY.

Tal y como fue presentado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el sitio en que pretende ser implementado el proyecto "Lotificación y urbanización de desarrollo inmobiliario Alandar".y áreas circundantes fueron utilizadas con anterioridad por actividades del sector primario, por lo que en la actualidad se cuenta con un área con cobertura vegetal de tipo Secundaria con cierto grado de recuperación, la cual no se ha logrado de manera homogénea, motivo por el cual en el sitio del proyecto se presentan parches de vegetación forestal.

De acuerdo a lo anterior, si como primer escenario se considera que el proyecto objeto de estudio, no sea desarrollado, se prevé la continuidad de las condiciones naturales actuales, mismas que por un lado podrían alcanzar su total recuperación o bien dada la cercanía con la áreas de expansión urbana, verse inmersas en dicha urbanización y perder por completo las condiciones ambientales existentes sin control alguno, generando así un sitio propicio para el desarrollo de actividades ilícitas, como ser empleado para tirar basura de manera ilegal, entre otros.

Por otro lado, si el desarrollo del presente proyecto, se llevarse a cabo sin la adecuada planificación y, por tanto, sin la implementación de medidas de prevención, mitigación y/o mejora que puedan controlar los efectos negativos que el desarrollo de las actividades antrópicas pretendidas puedan tener hacia el medio ambiente, lo cual puede a su vez generar impactos de muy alta significancia que deriven en la pérdida de equilibrio ecológico no solo en el sitio del proyecto, sino en el área de influencia del mismo.

Asimismo, se espera el desplazamiento de la fauna silvestre a sitios colindantes al afectarse una fracción de suelo y vegetación en el predio, sin embargo, se prevé que muchas de estas especies de fauna regresarán y habitarán en el área verde y/o de conservación, que por su magnitud podrá ser utilizada al menos por algunas de ellas. Tanto la estructura del

paisaje como la vegetación y fauna no serán afectadas de manera significativa y se esperan resultados favorables en el paisaje e imagen urbana de la zona. La superficie del sistema ambiental a ocupar es mínima respecto al área total del predio, lo que nos conduce a concluir que se trata de un proyecto de magnitud puntual.

Finalmente, si se considera que la implementación del proyecto “Lotificación y urbanización de desarrollo inmobiliario Alandar”.se desarrolle acorde a las características y disposiciones establecidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular y, en especial se implementen las medidas de Prevención, Mitigación y Mejora propuestas en el capítulo precedente, se garantizará que la implementación del proyecto no solo puedan ser factible ambientalmente, sino se garantizara que se pueda desarrollar acorde a los lineamientos del Desarrollo sustentable, y por tanto se promueva la preservación del Equilibrio ecológico del sitio y área del proyecto.

Programa de cumplimiento, monitoreo de las medidas de prevención y mitigación

El monitoreo ambiental está definido como un proceso de observación, con objetivos bien definidos y relacionados con uno o más elementos del ambiente. Para el caso concreto de los estudios en materia de impacto ambiental en el cual se establecen las medidas que deben seguirse para prevenir o mitigar posible impactos ambientales con probabilidad de ocurrencia durante los procesos implica el desarrollo de la obra, el monitoreo ambiental se entenderá como *“la actividad orientada a verificar la evolución de los impactos ambientales en los diferentes componentes de un proyecto o actividad que para el caso concreto es, de lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario, a fin de establecer las medidas de mitigación necesarias, asegurando una gestión sostenible de los impactos ambientales”*.

En ese mismo sentido, el programa de monitoreo busca verificar el cumplimiento de los compromisos ambientales, referidos a las medidas de prevención y mitigación, establecidas para cada uno de los impactos ambientales generados por la influencia de la obra o actividad y las obligaciones legales que determinan los límites máximos permisibles y estándares de calidad ambiental.

Objetivo

Orientar al responsable del monitoreo, sobre las acciones de control y seguimiento de las actividades relacionadas con la obra para el efectivo cumplimiento de las medidas de mitigación.

Objetivos específicos

- Verificar la evolución de los impactos ambientales;
- Verificar los resultados de las medidas de mitigación;
- Verificar la evolución de la calidad del aire, agua y suelo;
- Verificar la eficiencia de funcionamiento de los diferentes componentes del proyecto;
- Revisar las predicciones realizadas antes de la ejecución del proyecto;
- Revisar la efectividad de la gestión ambiental;

- Verificar el cumplimiento de los acuerdos establecidos como resultado del estudio ambiental;

El Programa de vigilancia ambiental tendrá como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el capítulo anterior, además de mantener un estricto control de las actividades que se lleven a cabo durante las etapas de preparación del sitio y construcción, para disminuir los impactos que el proyecto pudiera generar sobre el sistema ambiental.

Para verificar el cumplimiento y eficacia de las medidas de prevención y/o mitigación, se designará a una persona como responsable ambiental, el cual tendrá la función de coordinar en el sitio las actividades antes expuestas y deberá asegurarse que se cumplan de acuerdo a lo estipulado, por lo tanto, deberá tener en el sitio de la obra una copia del presente manifiesto ambiental para dar el debido cumplimiento. El personal encargado de la Vigilancia Ambiental deberá tener conocimiento técnico y experiencia, para que, en caso de alguna emergencia, éste sea capaz de tomar decisiones que resulten adecuadas.

El encargado de la vigilancia ambiental deberá informar a los trabajadores previo inicio de la obra acerca de las medidas de prevención y mitigación que se implementarán ante la ocurrencia de algunos de los impactos que se mencionan en el Manifiesto de Impacto Ambiental. Los empleados recibirán capacitación adecuada que les permitan realizar el cumplimiento y vigilancia de las medidas preventivas aplicadas, así como de los procedimientos de respuesta ante contingencias ambientales.

El monitoreo Ambiental se realizará de la siguiente manera:

Etapa de Preparación del sitio y Construcción

Se harán recorridos periódicos de reconocimiento por parte del responsable de obra designado por el promovente o residente de obra, acompañado por el responsable ambiental, para evaluar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en este Estudio.

Se ingresará un aviso de inicio de obra al momento de comenzar con los trabajos de preparación del sitio, así como el aviso de terminación de obra al momento de finalizar los trabajos de construcción a las autoridades competentes, tal y como lo marca la normatividad.

En los recorridos se pondrá especial atención a que se cumpla con las siguientes especificaciones:

- Deberán encontrarse botes de basura en lugares estratégicos y estos deberán estar clasificados de acuerdo a los tipos de basura que se generen.
- Los residuos deberán estar depositados en los respectivos botes de basura según su clasificación.
- Las áreas verdes y de conservación deberán estar delimitadas por cintas o sogas para evitar que sean afectadas por el proyecto.

- Deberán encontrarse en el área letrinas provisionales para uso de los empleados, por lo tanto, no se deben de encontrar evidencias de fecalismo al aire libre.
- Se verificará que los camiones de transporte de carga están completamente tapados cuando transporten polvo para la construcción.
- La maquinaria y vehículos no deberán expedir humos o ruidos excesivos, por lo que se deberán encontrar en mantenimientos o revisiones periódicas, precio ingreso al sitio, para garantizar las condiciones óptimas de operación y evitar riesgo ambiental.

Para dar solides a las acciones de vigilancia ambiental, será necesario realizar una bitácora donde se registren todas las actividades desarrolladas durante las actividades el proyecto, se realizará un registro fotográfico de seguimiento, para dar evidencia de las implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación establecidas en la presente manifestación de impacto ambiental. Asimismo, se deberán hacer informes de seguimiento y cumplimiento de todas las medidas preventivas y de mitigación implementadas durante la obra.

En caso de que los puntos anteriores no se estén cumpliendo de la manera adecuada, o no se estén dando los resultados esperados, se deberá corregir inmediatamente.

Etapa de Operación

Esta etapa será totalmente responsabilidad de los futuros propietarios, sin embargo, es importante mencionar que, al finalizar la etapa de construcción, el responsable de la obra informará a los futuros propietarios acerca de las disposiciones aplicadas para minimizar los posibles impactos generados al ambiente, así como las actividades que están prohibidas realizar durante toda la etapa de ocupación del proyecto.

Se les informará a los propietarios acerca de los siguientes puntos:

- Se promoverá la adecuación del proyecto de acuerdo a las superficies de ocupación establecidas por la autoridad competente del municipio.
- Fomentar el mantenimiento del área común y áreas verdes a través de la remoción de basura.
- Quedará prohibido molestar, lastimar, capturar o matar cualquier individuo de fauna silvestre localizado en el predio y sus alrededores.
- Los residuos generados deberán de almacenarse temporalmente en contenedores de basura con tapa, para no generar malos olores y la disposición de los residuos sólidos será de acuerdo a lo que señale la autoridad competente del municipio.

Asimismo, se tomarán en cuenta las condicionantes que señale la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en su resolutivo en caso de autorización del proyecto objeto de estudio.

Conclusiones

De acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales, utilizando los métodos presentados, la ejecución del proyecto genera impactos de magnitud mínima poco significativa.

Asimismo, el proyecto no implica un desarrollo o modificación importante del ecosistema debido a que consiste simplemente en la **"Lotificación y urbanización de desarrollo inmobiliario Alandar"** con un tiempo de vida de largo plazo. La pérdida de vegetación que ocasionará el proyecto tiene un impacto aceptable debido a que como medida de compensación se mantendrá vegetación a largo plazo dentro del área verde y el área de conservación.

En el caso de la posible contaminación del agua y del suelo, derivado tanto de las actividades de construcción (temporales), como de la operación del proyecto (permanente), aun cuando es otro impacto relevante, se considera aceptable siempre y cuando se implementen las medidas de prevención y mitigación, como son la separación de residuos, su acopio temporal y traslado fuera del sitio, el uso de letrinas portátiles y la instalación y operación de un sistema de tratamiento de las aguas residuales por medio de biodigestores lo cuales no tendrán descargas al subsuelo.

El sitio del proyecto se ubica en la UGA MER04-SEL-AP2 que refiere a un paisaje de "Selva" y una Política Ambiental de "Aprovechamiento Sustentable de intensidad media (AP2) y, en la cual, el uso para Vivienda multifamiliar, vivienda unifamiliar y desarrollos Inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán es Compatible, por lo que el proyecto no se contrapondrá a lo establecido para la UGA del POETCY. El proyecto se ha diseñado considerando las condiciones ambientales del sitio, de tal manera que se evite y reduzca al mínimo la afectación de la vegetación secundaria herbácea de selva baja caducifolia, además de permitir la integración de la infraestructura al paisaje actual, se mantendrá de manera permanente un hábitat disponible para la flora y fauna silvestre

Por lo anterior, se concluye que el proyecto **"Lotificación y urbanización de desarrollo inmobiliario Alandar"** que se ubicará en el tablaje catastral marcado con el número 21329 de la localidad y municipio de Mérida, Yucatán, se trata de un proyecto admisible, ambientalmente viable y socialmente aceptable. Se hace destacar que no se pone en riesgo la permanencia de ninguno de los recursos característicos de la región, no se suponen afectaciones severas, irreversibles, ni extensivas del medio. Los impactos negativos generados son poco significativos sobre el medio natural, estos serán minimizados y en algunos casos compensados con las medidas de mitigación siempre y cuando se apegue a lo manifestado en este documento y se apliquen durante todas las etapas las medidas de prevención y mitigación de impacto propuestas.

BIBLIOGRAFÍA

ARBOLEDA González, Jorge (2008). Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Universidad del Noreste. Medellín, Colombia. Recuperado de http://www.kpesic.com/sites/default/files/Manual_EIA_Jorge%20Arboleda.pdf [Fecha de consulta: 17 de septiembre de 2025].

BARKMAN, J. (1979) The investigation of vegetation texture and structure. In: M.J.Werger (ed.). Tge study of vegetation: 123-160. Junk. The Hague- Boston.

Bing Maps (2021) Imágenes satelitales. Microsoft Corporation, E.E.U.U.

DOF (1988). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada el 13 de mayo de 2016. México.

DOF (2018). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable: Nueva Ley Publicada el 5 de junio de 2018. México.

DOF (1988). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 25 de noviembre de 1988. Última reforma publicada el 31 de octubre de 2014. México.

DOF (2000). Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada el 19 de diciembre de 2016. México.

DOF (2000). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada el 31 de octubre de 2014. México.

DOF (2024). Ley general de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2016. Ultima reforma 01-04-2024

DOGEY (2010). Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán. Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. Publicado el 8 de septiembre de 2010.

DOGEY (2015). Reglamento de Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán. Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. Publicado el 30 de noviembre de 2015.

DOGEY, 2017. Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida. H. Ayuntamiento de Mérida.

GARCÍA, E. (1981) Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestre. Categorías de riesgo y especificaciones *para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.*

INAFED (2010). Enciclopedia de los Municipios de México. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. México. Recuperado de http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/ EMM31yucatan /index.html. [Fecha de Consulta: 17 de septiembre de 2025]

INECC (s/f.) Portal del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Gobierno Federal. México. Recuperado de http://vivienda.inecc.gob.mx/index.php/residuos/el-manejo-de-los-residuos/ [Fecha de Consulta: 17 septiembre de 2025].

INEGI (2010). Censo de Población y Vivienda 2010. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. México.

INEGI (2015). Encuesta Intercensal 2015. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. México.

INEGI (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. México.

LEÓN Peláez, Juan Diego (s/f). Evaluación del Impacto Ambiental de proyectos de desarrollo. Recuperado de http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2011/CD001413.pdf [Fecha de Consulta: 21 de septiembre de 2025].

LUGO Hubp, José (1999) "Vegetación de la Península de Yucatán" en CHICO Pablo (ed.) Atlas de procesos territoriales de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida.

D.O.F. 1995. NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

D.O.F. 2021. NOM-001-SEMARNAT-2021. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

D.O.F. 2023. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán.

D.O.F. 2016. NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

D.O.F. 2018. NOM-045-SEMARNAT-2017. Establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.

DOF (2015). Disposiciones Administrativas de Carácter General sobre la Evaluación de Impacto Social en el Sector Energético. Secretaría de Energía (SENER). México. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 1 de octubre de 2015.

DUCH J. (1991). La conformación territorial del estado de Yucatán. Los componentes del medio físico, Universidad Autónoma Chapingo. Centro Regional de la Península de Yucatán, México.

FLORES J., Espejel I (1994). Tipos de Vegetación de la Península de Yucatán; Etnoflora Yucatanense; Fascículo 3; Universidad Autónoma de Yucatán, Sostenibilidad Maya.

GARCÍA E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen; Instituto de geografía; Universidad Nacional Autónoma de México; Quinta edición; México.

GUIGUE, Andrée y Cuauhtémoc León (2015). Claves de elaboración de la Evaluación del Impacto Social en el Sector Energético. Centro de Especialistas en Gestión Ambiental (CEGAM). México.

HERNÁNDEZ C; Torres T; Valdéz G (2000), "Sequía meteorológica; México: una visión hacia el siglo XXI", El cambio climático en México, Instituto de Geografía, UNAM, México.

INEGI (2008). Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Unidades climáticas; Estados Unidos Mexicanos; cartas climatológicas.

INEGI. Marco Geoestadístico Municipal. 2020

MARTÍNEZ M., Jiménez J., Cruz R., Juárez E., Garcia R., Cervantes A., Mejía R (2002). Los géneros de la familia Euphorbiaceae en México; Anales del Instituto de Biología; Universidad Nacional Autónoma de México; Serie Botánica 73(2): 155-281.

MOSTACEDO B; Fredericksen T (2000). Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal; BOLFOR Proyecto de Manejo Forestal Sostenible, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

NIEMBRO Rocas, Anibal. 1986. Árboles y arbustos útiles de México. Universidad Autónoma de Chapingo. Limusa. México, D.F.

ORELLANA Lanza, Roger (1999) "Estudio regional del clima de la Península de Yucatán 1961-1993" en CHICO Pablo (ed.) Atlas de procesos territoriales de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. México.

RZEDOWSKI, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa.