

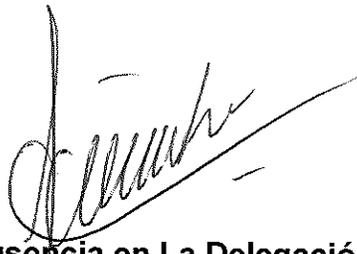
**Área que clasifica.** - Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Yucatán

**Identificación del documento.** - Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

**Partes clasificadas.** - **Partes clasificadas.** - : Domicilio particular, OCR de la credencial de elector, Teléfono y/o correo electrónico de terceros.

**Fundamento Legal.** - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

**Razones.** - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.



**Firma del titular.** - **Suplente por Ausencia en La Delegación Federal en el Estado de Yucatán.- L.A. Hernán José Cárdenas López**

*"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales vigente, en suplencia por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Yucatán' previa designación, firma el presente el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales."*

**Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.** - Resolución No. 15/2021/SIPOT, en la sesión celebrada el 15 de octubre del 2021, referente a la fracción VII, del artículo 69 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

<sup>1</sup> En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

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

### I.1 Proyecto

#### I.1.1 Nombre del proyecto

“URBANIZACIÓN Y LOTIFICACIÓN DEL PREDIO DENOMINADO TAMANKAYA, UBICADO EN TAMANCHÉ PERTENECIENTE AL MUNICIPIO DE MÉRIDA, ESTADO DE YUCATÁN”

#### I.1.2 Ubicación del proyecto

El presente proyecto denominado TAMANKAYA se pretende desarrollar en tres predios rústicos marcados con número de tablaje catastral 20531, 45310 y 45309, pertenecientes a la comisaria de Tamanché, perteneciente al municipio de Mérida, Yucatán. Dichos predios suman una superficie total de 357,257.66 m<sup>2</sup>. Sin embargo cabe indicar que debido a la presencia de un camino de acceso a los demás predios, la superficie total del predio se redujo a 344,842.47 m<sup>2</sup> en los cuales se desarrollará el proyecto, considerando una zona de Afectación de 12,415.19 m<sup>2</sup>, mismos que se verificaron de acuerdo al levantamiento topográfico realizado en la zona.



**Figura 1.-** Vista general de la totalidad del predio, de color rojo se proyecta la superficie legal del predio y el de amarillo se proyecta la superficie física.

**Tabla 1.-** Superficies y Coordenadas del Predio. Sistema UTM Datum WGS84

COORDENADAS DEL PREDIO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	2340170.1634	224057.1122
1	2	S78°43'53.03" E	741.59	2	2340025.2493	224784.4104
2	3	S08°04'41.31" E	36.50	3	2339989.1125	224789.5394
3	4	S00°00'22.32" W	3.71	4	2339985.4050	224789.5390
4	5	S08°53'48.03" E	36.50	5	2339949.3471	224795.1834
5	6	S08°04'41.31" E	213.75	6	2339737.7200	224825.2200
6	7	S08°43'04.46" E	9.25	7	2339728.5770	224826.6220
7	8	S86°48'45.79" W	207.76	8	2339717.0255	224619.1820
8	10	S86°48'45.79" W	15.33	10	2339716.1732	224603.8775
		CENTRO DE CURVA	LONG. CURVA=15.88	9	2339701.1369	224612.3908
		DELTA= 52°39'38.84" E	SUB. TAN.=8.55			
10	11	S86°48'45.79" W	10.22	11	2339715.6050	224593.6730
11	12	S00°00'00" E	30.00	12	2339685.6050	224593.6730
12	13	N78°54'52.26" W	848.47	13	2339848.7430	223761.0350
13	14	N19°44'19.64" E	170.26	14	2340009.0000	223818.5377
14	15	S82°50'44.31" E	8.37	15	2340007.9570	223826.8470
15	16	S74°37'25.50" E	0.66	16	2340007.7810	223827.4870
16	17	N39°19'33.63" E	1.10	17	2340008.6330	223828.1850
17	18	N47°47'27.97" E	40.69	18	2340035.9690	223858.3230
18	19	N47°26'03.22" E	50.51	19	2340070.1370	223895.5250
19	20	N47°25'16.24" E	49.88	20	2340103.8860	223932.2540
20	21	N47°30'50.24" E	59.71	21	2340144.2160	223976.2880
21	22	N47°59'35.62" E	10.57	22	2340151.2912	223948.1439
22	23	N50°13'18.04" E	14.21	23	2340160.3810	223995.0623
23	1	N81°02'27.26" E	62.82	1	2340170.1634	224057.1122

### I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Para la ejecución de las actividades se prevé un tiempo total de 36 meses, el tiempo estimado considera desde la obtención de los permisos, las actividades de preparación del sitio con el desmonte y despalme, hasta la etapa de construcción de las vialidades interés, amenidades, escuela, canchas, senderos, etc.

En cuanto a la instalación de la infraestructura eléctrica, se prevé que se ejecute en tiempo aproximado de un año, considerando que el avance de dicha actividad estará ligado con el proceso de conformación de terracerías y vialidades, que permitan acondicionar las zonas para la instalación o habilitación del resto de la infraestructura descrita. Por su parte cabe mencionar que el plazo operativo del proyecto corresponde mínimo de 50 años, considerando el mantenimiento oportuno y adecuado.

**I.1.4 Presentación de la documentación legal**

En el Anexo 9 se incluye la documentación legal.

**I.2 PROMOVENTE****I.2.1 Nombre o razón social**

BAUKAN S.A DE C.V.

**I.2.2 Registro federal de contribuyentes del Promoviente**

BAU140321GXA

**I.2.3 Nombre y cargo del representante legal****I.2.4 Dirección del Promoviente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones****I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental****I.3.1 Nombre o razón social**

Grupo Ecológico para la Conservación Maya (GECO MAYA)  
Consultoría Ambiental.

**I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP**

FUMJ 820824 B48.

**I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio****I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio**

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto corresponde a la Urbanización y lotificación del predio denominado Tamankaya, el cual está conformado por los tablares catastrales 20531, 45310 y 45309, mismos que conforman una superficie legal de 357,257.66 m<sup>2</sup>. Sin embargo actualmente el predio cuenta en sus bordes con caminos de acceso a los demás predio de la zona, por lo cual al realizar el levantamiento topográfico se verifico que la superficie física es de 344,842.47 m<sup>2</sup> es decir 34.48 hectáreas.

### ORTOMAPA

PARA PODER OBTENER UNA APRECIACIÓN REAL DEL ÁREA DEL PROYECTO Y DEL PREDIO DE ESTUDIO SE RECOMIENDA DESCARGAR LOS TRES ARCHIVOS KML VINCULADOS A UN ORTOMAPA Y QUE SE ABRIRÁN EN EL PROGRAMA GOOGLE HEART.

EN DICHO ORTOMAPA SE OBSERVARAN IMÁGENES AÉREAS A MANERA DE UN MOSAICO DE FOTOGRAFÍAS TOMADAS CON UN DRON DONDE SE PARECÍA LA CONFORMACIÓN FOTOGRAMÉTRICA DEL PREDIO DE ESTUDIO.

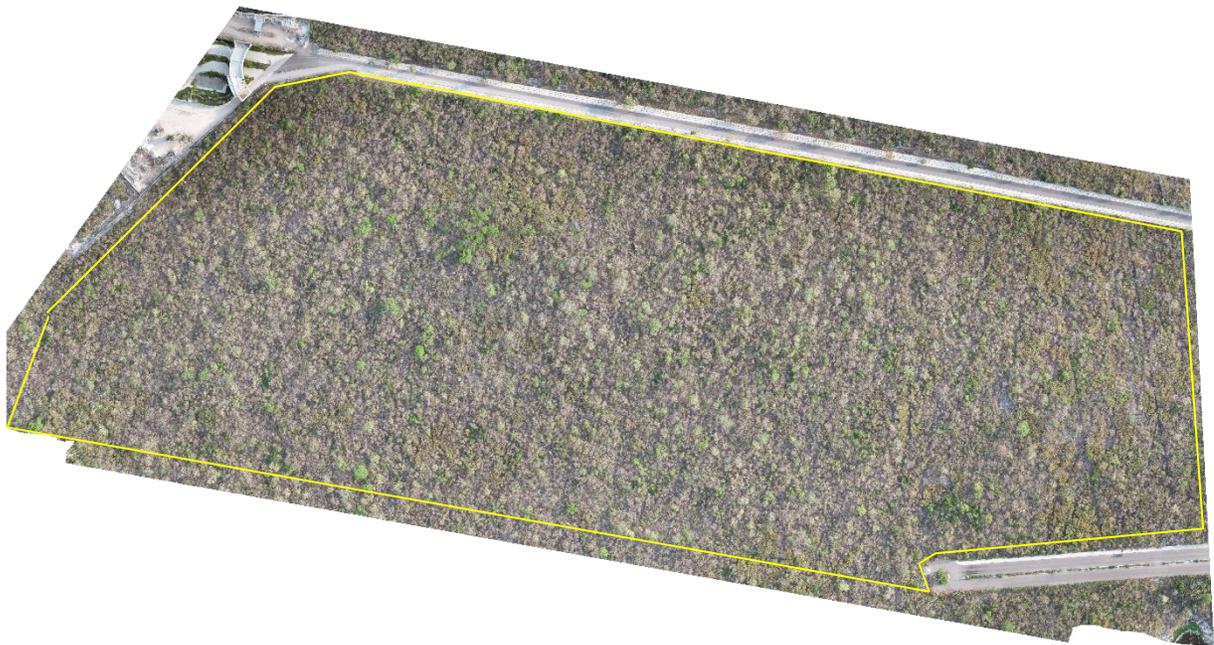


Figura II.1. Orto mapa del predio de interés.

## II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

### II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El presente estudio corresponde a la urbanización y lotificación del predio denominado Tamankaya, mismo que se desarrollara en los predios marcados con tablaje catastral 20531,45310 y 45309, conformando una superficie legal de 357,257.66 m<sup>2</sup>.

De manera general podemos señalar que el proyecto pretende realizar la conformación de lotes habitaciones, macro lotes, lotes UM, zona de cancha, zona para la instalación del sistema de tratamiento, pórtico y tres áreas de amenidades.

Así mismo se pretende realizar la construcción de una vialidad principal y calles internas, para facilitar el acceso a los lotes conformados, de igual manera se procederá a conformar senderos de adocreto, los cuales tendrá un ancho aproximado de cuatro metros y estarán distribuidos por todo el proyecto para conectar las amenidades y las áreas verdes.

Es importante resaltar que el proyecto pretende destinar una superficie de 11, 187.538 m<sup>2</sup> como áreas de conservación y 62,651.58 m<sup>2</sup> como áreas verdes, mismo que representa el 17.54% de la superficie total del predio.

Así mismo, en el lote UM-A10 con una superficie de 15,048.89 m<sup>2</sup> se pretende realizar la construcción de una escuela. La cual será de dos niveles y estará conformada por canchas deportivas, zona de estacionamiento, cafetería, edificio principal, sala multisensorial y zona de jardín.

### II.1.2 Selección del sitio

Para la selección del sitio se basó principalmente en el interés del Promovente, los cuales consistieron en adquirir predios que pudieran ser urbanizables y que además tuvieran potencial de inversión redituable. De igual manera se consideró la legislación vigente y aplicable, tomando como base el programa de ordenamiento de regula la zona.

Dando como resultado que dicha zona está regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), en específico en la UGA MER04-SEL-AP2, tal y como puede observarse en la siguiente figura.

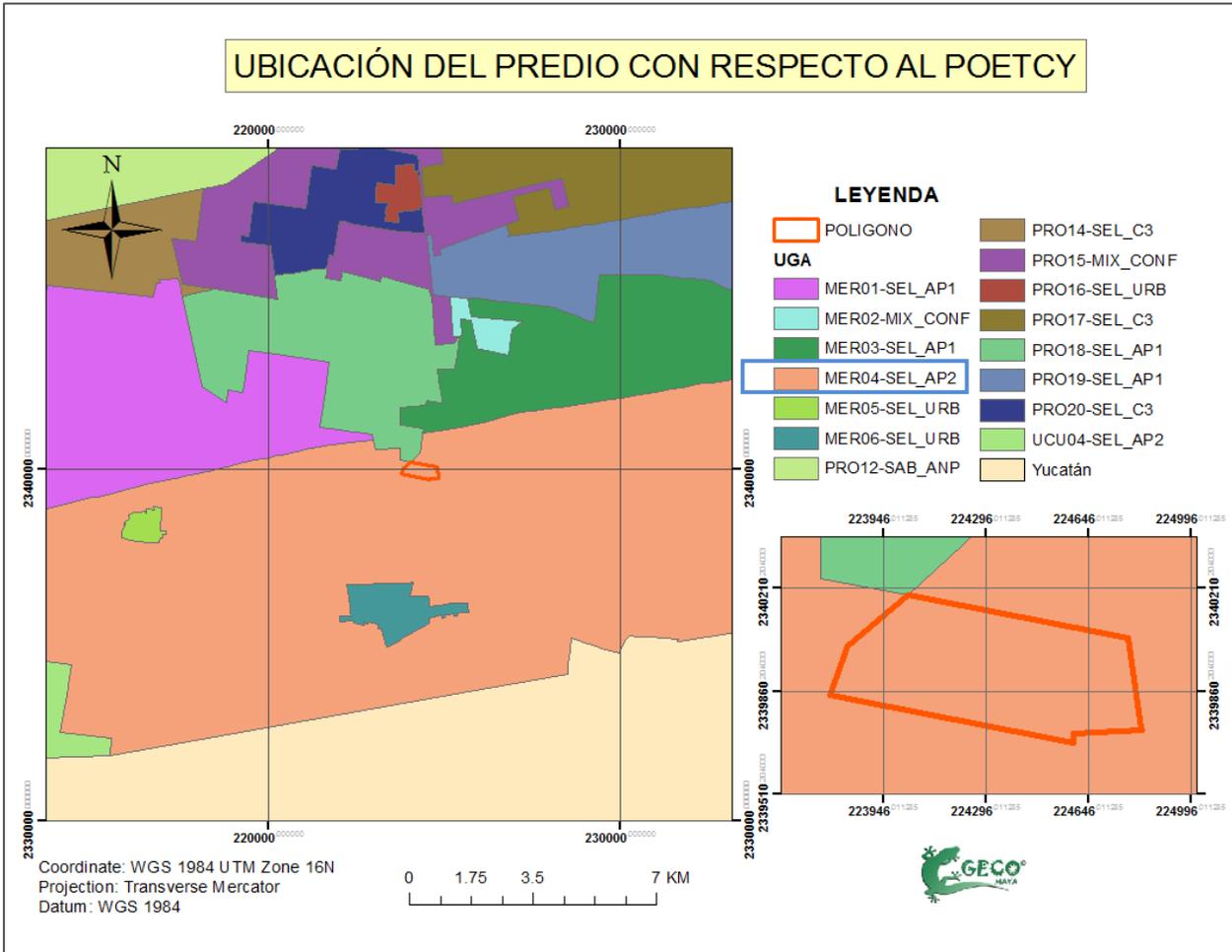


Figura II.2.- Ubicación del predio respecto al POETY 2007.

Con base en los usos y actividades permitidas en la UGA MER04-SEL-AP2 podemos indicar que el proyecto denominado TAMANKAYA es compatible al estar presente el uso **número 25** como actual, mismo que corresponde a **Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán**. Es por ello que podemos concluir que proyecto es viable con la zona al tener compatibilidad con el uso del suelo.

### II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El presente proyecto denominado TAMANKAYA se pretende desarrollar en tres predios rústicos marcados con número de tablaje catastral 20531, 45310 y 45309, mismos que suman una superficie total de 357,257.66 m<sup>2</sup>, los cuales con base en la superficie legal del predio podemos indicar que:

1. **El tablaje con número catastral veinte mil quinientos treinta y uno (20531)**, de la localidad de Tamanché, municipio de Mérida, Yucatán de forma irregular, cuenta con una superficie de doscientos mil punto cero un metros cuadrados y tiene los siguientes linderos: al Norte, propiedad Tamanché; al sur con tablaje catastral cuarenta y tres mil quinientos sesenta y cinco, al oriente en

parte con el tablaje número doce mil seiscientos veintidós y en parte con tablaje cero ciento dos mil ciento treinta y cinco A y al poniente, con ejido Komché.

- 2. El tablaje con numero catastral cuarenta y cinco mil trescientos diez (45310)**, de la localidad de Tamanché, municipio de Mérida, Yucatán, de figura irregular, con una superficie de ciento veinticuatro mil ciento treinta y siete metros doce decímetros cuadrados y los linderos siguientes: Al norte con tablaje veinte mil quinientos treinta y uno y en una mínima parte con el tablaje cuarenta y cinco mil trescientos nueve; al sur con el tablaje cuarenta y tres mil quinientos sesenta y cinco; al Oriente con el tablaje cuarenta y cinco mil trescientos nueve y al poniente con el tablaje cuarenta y tres mil quinientos sesenta y cinco.
- 3. El tablaje con numero catastral cuarenta y cinco mil trescientos nueve (45309)**, de la localidad de Tamanché, municipio de Mérida, Yucatán, de figura irregular, con una superficie de treinta y tres mil ciento veinte metros cincuenta y tres decímetros cuadrados y colinda al Norte en parte con tablaje veinte mil quinientos treinta y uno; al sur con el tablaje catastral cuarenta y tres mil quinientos sesenta y cinco; al oriente con el mismo talaje veinte mil quinientos treinta y uno y al poniente en parte con el tablaje catastral cuarenta y cinco mil trescientos diez.

Sin embargo cabe indicar que debido a la presencia de un camino de acceso a los demás predios, la superficie total del predio se redujo a 344,842.47 m<sup>2</sup> en los cuales se desarrollará el proyecto, considerando una zona de Afectación de 12,415.19 m<sup>2</sup>, mismos que se verificaron de acuerdo al levantamiento topográfico realizado en la zona.



**Figura II.3.-** Vista general de la totalidad del predio, de color rojo se proyecta la superficie legal del predio y el de amarillo se proyecta la superficie física.

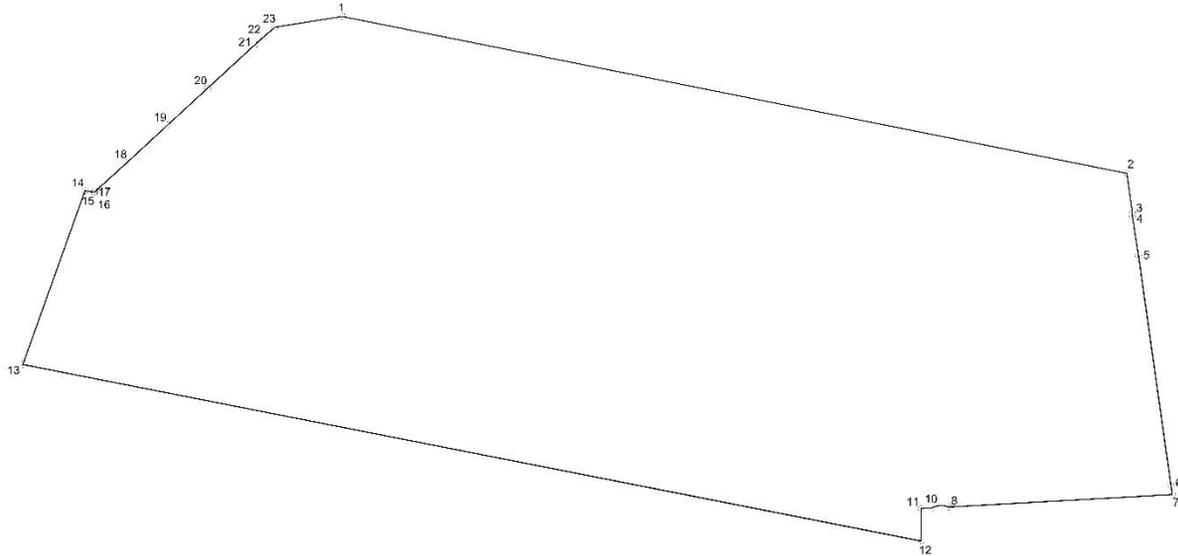


Figura II.4 Figura topográfica del predio.

Tabla II.1 Coordenadas del predio

COORDENADAS DEL PREDIO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	2340170.1634	224057.1122
1	2	S78°43'53.03" E	741.59	2	2340025.2493	224784.4104
2	3	S08°04'41.31" E	36.50	3	2339989.1125	224789.5394
3	4	S00°00'22.32" W	3.71	4	2339985.4050	224789.5390
4	5	S08°53'48.03" E	36.50	5	2339949.3471	224795.1834
5	6	S08°04'41.31" E	213.75	6	2339737.7200	224825.2200
6	7	S08°43'04.46" E	9.25	7	2339728.5770	224826.6220
7	8	S86°48'45.79" W	207.76	8	2339717.0255	224619.1820
8	10	S86°48'45.79" W	15.33	10	2339716.1732	224603.8775
		CENTRO DE CURVA DELTA= 52°39'38.84" E	LONG. CURVA=15.88 SUB. TAN.=8.55	9	2339701.1369	224612.3908
10	11	S86°48'45.79" W	10.22	11	2339715.6050	224593.6730
11	12	S00°00'00" E	30.00	12	2339685.6050	224593.6730
12	13	N78°54'52.26" W	848.47	13	2339848.7430	223761.0350
13	14	N19°44'19.64" E	170.26	14	2340009.0000	223818.5377
14	15	S82°50'44.31" E	8.37	15	2340007.9570	223826.8470
15	16	S74°37'25.50" E	0.66	16	2340007.7810	223827.4870

COORDENADAS DEL PREDIO						
LADO	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM		
16	17	N39°19'33.63" E	1.10	17	2340008.6330	223828.1850
17	18	N47°47'27.97" E	40.69	18	2340035.9690	223858.3230
18	19	N47°26'03.22" E	50.51	19	2340070.1370	223895.5250
19	20	N47°25'16.24" E	49.88	20	2340103.8860	223932.2540
20	21	N47°30'50.24" E	59.71	21	2340144.2160	223976.2880
21	22	N47°59'35.62" E	10.57	22	2340151.2912	223948.1439
22	23	N50°13'18.04" E	14.21	23	2340160.3810	223995.0623
23	1	N81°02'27.26" E	62.82	1	2340170.1634	224057.1122

#### II.1.4 Inversión requerida

Tabla II.2. Desglose de la inversión requerida para la construcción de las calles internas.

Concepto	Costo unitario	Cantidad	Unidad	Tiempo (días)	Monto Projectado	Beneficio Directo
Materiales para terracerías	\$85.00	15,600	metros cúbicos	no aplica	\$13,326,000.00	Empresa local
Fletes de material para terracerías	\$70.00	15,600	metros cúbicos	no aplica	\$1'092,000.00	Sindicatos
Materiales para Electrificación	\$24,000.00	94	lote	no aplica	\$2,256,000.00	Empresa local
Block de 15 cm	\$9.50	79,210	piezas	no aplica	\$752,495.00	Empresa local
Cemento gris	\$198.00	3,297	sacos	no aplica	\$652,806.00	Empresa local
Cal hidratada	\$53.00	4,475	sacos	no aplica	\$237,175.00	Empresa local
Agregados pétreos	\$250.00	961	metros cúbicos	no aplica	\$240,250.00	Empresa local
Malla electrosoldada	\$34.80	22,000	metros cuadrados	no aplica	\$765,600.00	Empresa local
Concreto premezclado	\$1,760.65	2,100	metros cúbicos	no aplica	\$3,697,365.00	Empresa local
Renta de Maquinaria pesada para conformación	\$13,000.00	1	lote	67	\$871,000.00	Empresa local
Contratación de Profesionistas	\$714.28	5	Jornal	730	\$2,607,122.00	Regional
Contratación de obreros	\$350.00	80	Jornal	624	\$17,472,000.00	Local
<b>TOTAL</b>					<b>\$14,497,813.00</b>	

La inversión total del proyecto será de \$ 199, 000,000.00 Mx (ciento noventa y nueve millones 00/100 pesos). En el cual se contempla el monto de la tabla II.3 previstas para la construcción de las calles internas, las amenidades y la escuela, así mismo se incluye la cantidad prevista para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, para la cual se destinará un monto aproximado de \$314,464.58 (trescientos catorce mil cuatrocientos sesenta y cuatro 58/100 pesos).

### II.1.5 Dimensiones del proyecto

El presente proyecto se desarrollará en una superficie de 344,842.47 m<sup>2</sup>, en los cuales pretende destinar una superficie de 62, 651.58 m<sup>2</sup> como áreas verdes y 11,187.538 m<sup>2</sup> como áreas de conservación.

Para las actividades de urbanización se pretende la construcción de vialidades internas empleando una superficie total de 33, 553.20 m<sup>2</sup> que representa el 9.39% de la superficie total del predio, considerando que en dicha superficie se realizará la construcción de calles para el tránsito vehicular, así mismo se pretende destinar una superficie de 7,586.592 m<sup>2</sup> como senderos que darán acceso a los diferentes lotes y que además conectarán las diferentes áreas de amenidades, canchas, pet park y la zona de juegos infantiles.

En lo que respecta a la superficie de lotificación, se prevé esta sea de 205,153.298 m<sup>2</sup>, de las cuales se conformarán 204 lotes habitaciones, 4 manzanas aun sin lotificar, 2 macro-lotes y 14 lotes para comercios u oficinas. Dichos lotes mantendrán su vegetación natural, puesto que únicamente se marcarán los límites de cada lote por medio de mojoneras. Es importante señalar que se pretende la construcción de una escuela en el lote UM-A10 el cual cuenta con una superficie de 15,048.89 m<sup>2</sup>, en lo que respecta a los demás lotes, los nuevos propietarios deberán solicitar los permisos correspondientes para su uso.

Cabe resaltar que la considera una zona de afectación en el proyecto de 12,415.19 m<sup>2</sup>, debido a la presencia de caminos que conectan los demás predios, por lo cual la superficie legal del predio se redujo. Sin embargo esta superficie es considerada en el proyecto para que las superficies estén cuadradas a la superficie legal.

En la siguiente tabla se presenta el desglose de las superficies con respecto a las actividades previstas en el proyecto.

**Tabla II.3.-Superficies del Proyecto**

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE EN M2	PORCENTAJE
Amenidades	2,409.9732	0.68
Áreas de conservación	11,187.538	3.13
Áreas de juegos infantiles	285.099	0.08
Áreas para servicio	1,561.569	0.44
Áreas verdes	62,651.58	17.54
Canchas	760.18	0.21
Escuela	15,048.89	4.2
Espejo de agua artificial	64.0532	0.01
Lotes	205,153.298	57.44
Pet park	128.401	0.04
Portico	205.6691	0.06
Senderos	7,586.592	2.12
Vialidad	33,553.20	9.39
Zona de afectación	12,415.19	3.47

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE EN M2	PORCENTAJE
Zonas de estacionamiento	4,246.4275	1.19
<b>Superficie total del predio</b>	<b>357257.66</b>	<b>100</b>

### II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El uso de suelo actual del predio corresponde a un “Sin Uso Aparente”, toda vez que el predio cuenta con una cobertura vegetal desarrollada con diversas especies que son características de selva baja caducifolia. Sin embargo, en las colindancias de la zona del proyecto se puede observar la presencia de diversos desarrollos inmobiliarios de tipo urbano.

Previendo la ubicación del predio, podemos indicar que esta zona se encuentra regulada por el Programa de Ordenamiento del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), estando regulada por la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) MER04-SEL AP2, el cual cuenta con una política de aprovechamiento sustentable de intensidad media (AP2), esta política permite todo tipo de actividades siempre y cuando sean sustentables en términos de intensidad y sistemas tecnológicos empleados. Cabe indicar que dicha UGA es compatible con el proyecto, puesto que esta se vincula al uso número 25, denominado desarrollos inmobiliarios de acuerdo a la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán, la cual resulta la actividad o uso de suelo que se pretende establecer en el predio a través del presente proyecto.

### II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona donde se localiza el predio del proyecto se considera una zona en crecimiento urbano, ya que en los últimos años ha aumentado significativamente la construcción de vivienda unifamiliar así como de viviendas particulares a lo largo del Estado de Yucatán, lo que ha desencadenado que servicios básicos como: agua entubada, energía eléctrica, drenaje, implementación de pequeños y medianos comercios, servicios de salud, servicios de telefonía, vías de comunicación, entre otros; se hayan extendido en los alrededores de la ciudad de Mérida.

## II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Como bien se ha mencionado el presente proyecto pretende realizar la conformación de Áreas para servicio, Áreas verdes, Áreas de conservación, Zonas de estacionamiento, Amenidades, Canchas, Pórticos, Construcción de una Escuela, Espejo de agua artificial, Vialidad, Zona de afectación, Pet park, Áreas de juegos infantiles, Senderos, Vialidades y la conformación de Lotes.

La descripción de cada una de las áreas se puede observar en los siguientes apartados y las coordenadas geográficas de ubicación se pueden observar en el Anexo 12 del presente documento.

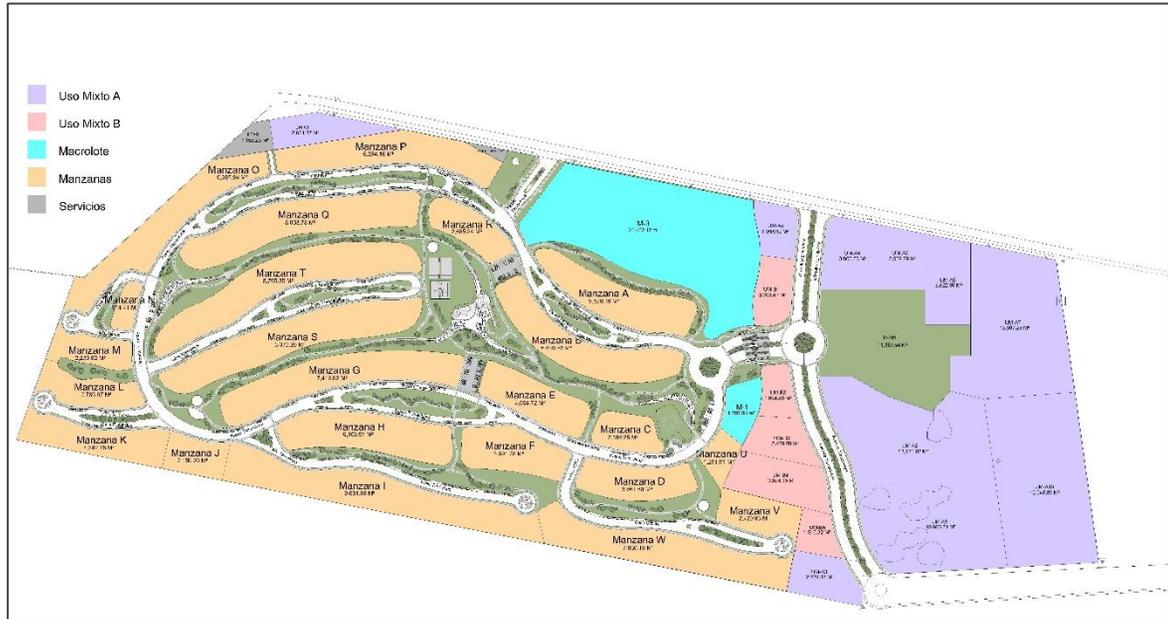


Figura II.5 Vista general de las áreas que compondrán el proyecto denominado TAMANKAYA.

### 1. Amenidades

El proyecto pretende destinar una superficie total de 2,409.9732 m<sup>2</sup> para el área de amenidades, mismos que consistirán en una casa club principal y dos más pequeñas. El principal estará conformada por un área de alberca, terraza, kids club, bodegas, co-work, mini gym, Salón de TV y sport bar, en lo que respecta a las otras dos áreas más pequeñas estarán compuestas por mini gym, baño, sport bar y kids club.

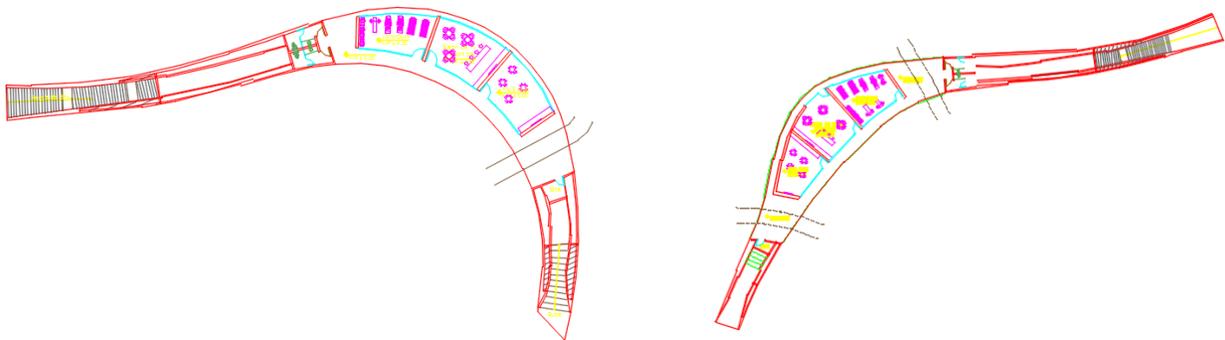
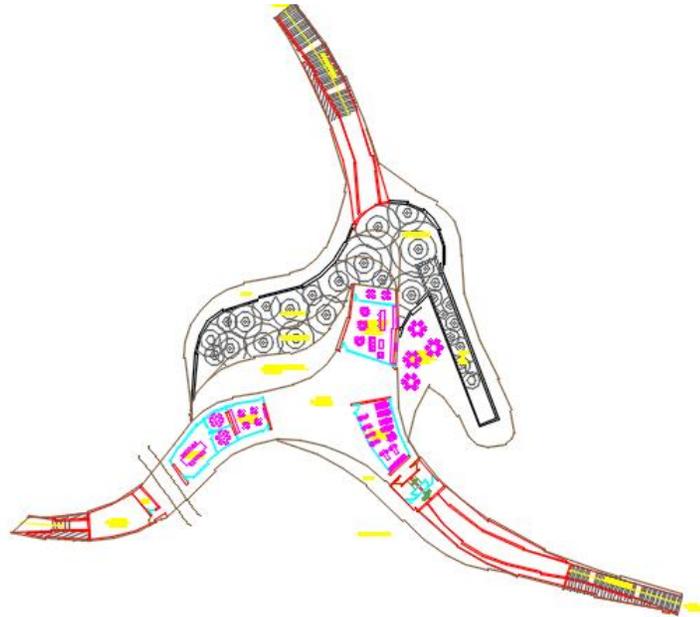


Figura II.6 La imagen corresponde a las amenidades pequeñas contempladas en el proyecto.



**Figura II.7** Representación de la huella de construcción de la amenidad principal.

Las coordenadas geográficas de ubicación de dichas amenidades se puede observar en la siguiente tabla:

**Tabla II.4.-** Coordenadas de las zonas de amenidades

AMENIDAD 1								
Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y	Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y	Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y
1	223897.812	2339970.74	33	223933.788	2340002.55	65	223929.655	2340006.56
2	223900.929	2339969.69	34	223934.729	2340002.65	66	223927.497	2340006.47
3	223901.151	2339970.43	35	223936.378	2340002.8	67	223925.535	2340006.32
4	223901.401	2339971.19	36	223938.983	2340002.94	68	223923.324	2340006.09
5	223901.537	2339971.57	37	223941.442	2340003.13	69	223920.43	2340005.76
6	223902.121	2339972.62	38	223943.597	2340003.36	70	223919.15	2340005.53
7	223902.533	2339973.52	39	223946.385	2340003.73	71	223916.783	2340004.94
8	223902.888	2339974.29	40	223948.95	2340004.16	72	223915.086	2340004.42
9	223903.564	2339975.73	41	223951.364	2340004.63	73	223913.255	2340003.71
10	223903.816	2339976.24	42	223953.79	2340005.18	74	223912.542	2340003.37
11	223904.12	2339976.84	43	223955.595	2340005.65	75	223911.211	2340002.54
12	223904.632	2339977.8	44	223956.421	2340005.88	76	223910.348	2340001.9
13	223905.205	2339978.85	45	223958.152	2340006.38	77	223909.453	2340001.03
14	223906.315	2339980.73	46	223960.058	2340007	78	223908.525	2339999.9
15	223906.728	2339981.4	47	223962.103	2340007.6	79	223907.929	2339998.98

AMENIDAD 1								
Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y	Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y	Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y
16	223907.525	2339982.64	48	223964.918	2340008.34	80	223906.593	2339996.17
17	223908.736	2339984.43	49	223966.288	2340008.68	81	223905.933	2339994.16
18	223910.697	2339987.13	50	223964.721	2340012.19	82	223905.61	2339992.5
19	223914.362	2339991.61	51	223963.674	2340011.74	83	223905.338	2339991.1
20	223915.659	2339992.96	52	223961.25	2340010.76	84	223904.726	2339988.3
21	223919.453	2339996.61	53	223959.66	2340010.17	85	223904.093	2339985.97
22	223920.078	2339997.14	54	223957.139	2340009.34	86	223903.351	2339984.01
23	223921.438	2339998.24	55	223956.088	2340009.05	87	223902.859	2339982.66
24	223922.815	2339999.17	56	223955.282	2340008.82	88	223902.205	2339981.19
25	223923.688	2339999.7	57	223954.027	2340008.52	89	223901.486	2339979.55
26	223924.766	2340000.23	58	223952.835	2340008.25	90	223900.497	2339977.5
27	223926.284	2340000.91	59	223950.95	2340007.9	91	223900.277	2339977.03
28	223928.206	2340001.54	60	223947.691	2340007.41	92	223899.707	2339975.76
29	223928.934	2340001.71	61	223945.587	2340007.24	93	223898.928	2339973.84
30	223929.281	2340001.78	62	223942.091	2340006.96	94	223898.439	2339972.56
31	223931.321	2340002.18	63	223939.798	2340006.84	95	223897.843	2339970.84
32	223932.685	2340002.4	64	223934.928	2340006.66	96	223897.812	2339970.74

AMENIDAD 2								
Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y	Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y	Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y
1	224368.392	2339886.05	27	224425.2	2339868.51	53	224417.864	2339892.84
2	224368.452	2339882.29	28	224425.216	2339867.18	54	224417.169	2339893.1
3	224371.51	2339882.66	29	224425.177	2339866.25	55	224416.246	2339893.44
4	224382.785	2339883.71	30	224425.004	2339864.61	56	224415.447	2339893.68
5	224386.306	2339884.29	31	224424.858	2339862.51	57	224414.348	2339893.94
6	224388.976	2339884.9	32	224428.159	2339861.97	58	224413.056	2339894.15
7	224393.268	2339886.13	33	224428.4	2339863.22	59	224411.159	2339894.35
8	224399.176	2339887.76	34	224428.662	2339864.99	60	224410.155	2339894.35
9	224402.355	2339888.31	35	224428.863	2339867.01	61	224408.816	2339894.33
10	224405.28	2339888.45	36	224428.98	2339869.94	62	224407.654	2339894.22
11	224408.263	2339888.21	37	224428.941	2339872.62	63	224406.19	2339893.99
12	224410.785	2339887.68	38	224428.729	2339875.34	64	224404.44	2339893.63
13	224413.85	2339886.53	39	224428.293	2339878.18	65	224402.351	2339893.07
14	224416.612	2339885	40	224427.98	2339880.32	66	224399.906	2339892.24

AMENIDAD 2										
Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y		Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y		Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y
15	224418.703	2339883.28		41	224427.269	2339882.56		67	224397.071	2339891.25
16	224419.7	2339882.31		42	224426.935	2339883.5		68	224391.952	2339889.56
17	224420.635	2339881.25		43	224426.428	2339884.58		69	224389.687	2339888.86
18	224422.261	2339878.88		44	224425.749	2339885.84		70	224387.289	2339888.2
19	224423.177	2339877.1		45	224425.098	2339886.84		71	224385.082	2339887.68
20	224423.575	2339876.17		46	224424.297	2339887.88		72	224381.633	2339886.91
21	224423.958	2339875.16		47	224423.511	2339888.78		73	224379.665	2339886.59
22	224424.239	2339874.32		48	224422.628	2339889.66		74	224377.846	2339886.37
23	224424.559	2339873.21		49	224421.467	2339890.64		75	224375.072	2339886.11
24	224424.812	2339872.09		50	224420.289	2339891.49		76	224372.592	2339886
25	224425.053	2339870.58		51	224419.177	2339892.16		77	224368.392	2339886.05
26	224425.16	2339869.49		52	224418.559	2339892.5				

AMENIDAD PRINCIPAL										
Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y		Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y		Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y
1	224222.346	2339961.95		73	224196.925	2339957.1		145	224206.217	2339980.55
2	224221.803	2339960.67		74	224196.121	2339956.77		146	224207.538	2339981.18
3	224221.489	2339959.72		75	224195.071	2339956.23		147	224208.648	2339981.86
4	224221.15	2339958.57		76	224194.043	2339955.56		148	224209.791	2339982.76
5	224220.892	2339957.43		77	224193.566	2339955.22		149	224210.76	2339983.7
6	224221.436	2339956.22		78	224192.299	2339954.17		150	224211.45	2339984.5
7	224222.296	2339954.79		79	224188.94	2339951.11		151	224211.898	2339985.12
8	224223.222	2339953.45		80	224187.754	2339949.96		152	224212.608	2339986.27
9	224224.498	2339951.84		81	224186.182	2339948.58		153	224213.083	2339987.13
10	224225.109	2339951.13		82	224185.691	2339948.2		154	224213.739	2339988.39
11	224225.835	2339950.11		83	224184.974	2339947.68		155	224214.154	2339989.44
12	224229.518	2339946.89		84	224184.401	2339947.29		156	224213.968	2339992.75
13	224231.287	2339945.5		85	224183.62	2339946.85		157	224213.473	2339996.48
14	224233.068	2339944.25		86	224182.878	2339946.47		158	224212.901	2339999.18
15	224235.094	2339942.93		87	224181.571	2339945.89		159	224211.964	2340002.34
16	224238.159	2339941.17		88	224180.57	2339945.52		160	224210.653	2340006
17	224241.408	2339939.57		89	224179.684	2339945.24		161	224210.036	2340007.55
18	224244.102	2339938.36		90	224178.094	2339944.84		162	224207.853	2340012.61
19	224248.477	2339936.78		91	224177.089	2339944.67		163	224205.737	2340016.9

AMENIDAD PRINCIPAL								
Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y	Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y	Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y
20	224253.462	2339934.95	92	224176.001	2339944.53	164	224203.837	2340019.99
21	224260.003	2339932.82	93	224174.893	2339944.45	165	224207.101	2340022.42
22	224259.12	2339929.97	94	224174.039	2339944.43	166	224208.146	2340020.98
23	224256.626	2339930.81	95	224173.247	2339944.44	167	224208.939	2340019.82
24	224254.411	2339931.43	96	224171.959	2339944.5	168	224210.07	2340018.1
25	224253.396	2339931.74	97	224170.143	2339944.67	169	224211.463	2340015.82
26	224250.341	2339932.5	98	224168.149	2339944.98	170	224212.283	2340014.41
27	224248.964	2339932.83	99	224167.132	2339945.19	171	224213.072	2340013
28	224247.089	2339933.21	100	224165.135	2339945.64	172	224215.233	2340008.05
29	224245.659	2339933.54	101	224162.091	2339946.39	173	224216.203	2340005.34
30	224244.572	2339933.82	102	224164.622	2339948.47	174	224217.193	2340002.45
31	224243.463	2339934.12	103	224166.548	2339948.34	175	224217.999	2339999.66
32	224242.526	2339934.36	104	224168.457	2339948.32	176	224218.711	2339997.03
33	224240.364	2339935.04	105	224169.946	2339948.38	177	224219.228	2339994.75
34	224238.494	2339935.66	106	224171.715	2339948.52	178	224219.629	2339992.61
35	224236.335	2339936.45	107	224173.344	2339948.74	179	224220.237	2339992.57
36	224234.708	2339937.11	108	224174.963	2339949.11	180	224221.51	2339992.39
37	224233.473	2339937.66	109	224176.588	2339949.64	181	224222.499	2339992.19
38	224232.162	2339938.32	110	224177.255	2339949.91	182	224223.581	2339991.83
39	224230.669	2339939.13	111	224178.229	2339950.37	183	224224.444	2339991.35
40	224229.017	2339940.11	112	224179.221	2339950.91	184	224224.799	2339991.11
41	224227.901	2339940.85	113	224179.83	2339951.28	185	224225.301	2339990.66
42	224227.297	2339941.27	114	224180.364	2339951.64	186	224225.86	2339990.05
43	224226.175	2339942.14	115	224180.995	2339952.1	187	224226.376	2339989.28
44	224224.757	2339943.37	116	224181.233	2339952.27	188	224226.657	2339988.76
45	224223.226	2339944.89	117	224181.44	2339952.44	189	224226.931	2339988.13
46	224221.536	2339946.79	118	224182.322	2339953.34	190	224227.194	2339987.31
47	224220.76	2339947.7	119	224183.684	2339954.85	191	224227.318	2339986.86
48	224219.783	2339948.85	120	224184.341	2339955.65	192	224227.454	2339986.05
49	224217.554	2339951.27	121	224185.265	2339956.81	193	224227.509	2339985.57
50	224216.812	2339951.97	122	224186.28	2339958.19	194	224227.564	2339985.08
51	224215.839	2339952.9	123	224187.507	2339959.79	195	224227.556	2339984.43
52	224214.88	2339953.66	124	224188.484	2339960.89	196	224227.524	2339983.89
53	224213.701	2339954.49	125	224188.955	2339961.47	197	224227.473	2339983.38
54	224213.298	2339954.78	126	224188.998	2339963.34	198	224227.42	2339983.02

AMENIDAD PRINCIPAL								
Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y	Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y	Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y
55	224212.633	2339955.2	127	224189.122	2339965.23	199	224227.343	2339982.66
56	224211.564	2339955.79	128	224189.38	2339967.76	200	224227.222	2339982.21
57	224210.96	2339956.1	129	224189.754	2339970.24	201	224227.105	2339981.84
58	224210.317	2339956.39	130	224190.126	2339972.03	202	224227.009	2339981.56
59	224209.296	2339956.84	131	224190.71	2339973.88	203	224234.248	2339959.74
60	224208.101	2339957.25	132	224191.081	2339974.69	204	224231.305	2339958.77
61	224207.107	2339957.58	133	224191.702	2339975.62	205	224227.937	2339968.92
62	224206.221	2339957.79	134	224192.461	2339976.42	206	224227.182	2339968.29
63	224205.22	2339958.02	135	224193.141	2339976.97	207	224226.319	2339967.55
64	224204.101	2339958.17	136	224193.563	2339977.24	208	224225.698	2339966.87
65	224203.674	2339958.19	137	224194.072	2339977.5	209	224225.332	2339966.47
66	224202.787	2339958.24	138	224194.821	2339977.81	210	224224.776	2339965.85
67	224202.093	2339958.22	139	224195.993	2339978.22	211	224224.537	2339965.52
68	224200.9	2339958.13	140	224197.678	2339978.69	212	224224.182	2339965.07
69	224200.119	2339958.02	141	224199.702	2339979.11	213	224224.004	2339964.81
70	224199.76	2339957.94	142	224202.064	2339979.49	214	224223.138	2339963.43
71	224198.62	2339957.69	143	224203.43	2339979.8	215	224222.35	2339961.96
72	224197.793	2339957.42	144	224204.975	2339980.19			

2. Área de conservación

Se destinara una superficie de 11,187.538 m<sup>2</sup> como áreas de conservación, mismas que mantendrán la vegetación y suelo natural, por lo cual las especies de fauna podrán refugiarse en dicha zona.

Tabla II.5.- Coordenadas del área de conservación

AREA DE CONSERVACIÓN					
Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y	Vértice	Coordenadas X	Coordenadas Y
1	224583.789	2339911.19	7	224700.297	2339961.54
2	224616.939	2339892.08	8	224655.297	2339961.54
3	224662.202	2339876.66	9	224655.297	2339996.19
4	224680.297	2339896.54	10	224568.789	2339996.19
5	224680.297	2339931.54	11	224568.789	2339911.19
6	224700.297	2339931.54	12	224583.789	2339911.19

**3. Áreas de juegos infantiles**

El proyecto contempla la conformación de tres espacios destinados como áreas infantiles en los cuales se prevé la instalación de infraestructura móvil, dicha áreas ocuparán una superficie total de 285.099 m<sup>2</sup> y estarán ubicados en diferentes zonas del proyecto.



Figura II.8 Ejemplo de un área infantil

Tabla II.6.- Coordenadas del área de juegos infantiles

JUEGOS INFANTILES 1								
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	223942.489	2339883.15	17	223939.764	2339892.65	33	223933.952	2339884.66
2	223943.022	2339883.7	18	223939.001	2339892.73	34	223934.359	2339884
3	223943.473	2339884.32	19	223938.234	2339892.71	35	223934.852	2339883.42
4	223943.833	2339885	20	223937.478	2339892.57	36	223935.422	2339882.9
5	223944.096	2339885.72	21	223936.748	2339892.34	37	223936.059	2339882.47
6	223944.255	2339886.47	22	223936.059	2339892	38	223936.748	2339882.14
7	223944.309	2339887.24	23	223935.422	2339891.57	39	223937.478	2339881.9
8	223944.255	2339888	24	223934.852	2339891.06	40	223938.234	2339881.77
9	223944.096	2339888.75	25	223934.359	2339890.47	41	223939.001	2339881.74
10	223943.833	2339889.47	26	223933.952	2339889.82	42	223939.764	2339881.82
11	223943.473	2339890.15	27	223933.64	2339889.12	43	223940.508	2339882.01
12	223943.022	2339890.77	28	223933.429	2339888.38	44	223941.22	2339882.29
13	223942.489	2339891.32	29	223933.322	2339887.62	45	223941.884	2339882.68

### JUEGOS INFANTILES 1

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
14	223941.884	2339891.8	30	223933.322	2339886.85	46	223942.489	2339883.15
15	223941.22	2339892.18	31	223933.429	2339886.09			
16	223940.508	2339892.47	32	223933.64	2339885.36			

### JUEGOS INFANTILES 2

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	224169.841	2340043.25	17	224175.928	2340035.45	33	224166.041	2340035.45
2	224170.601	2340043.35	18	224175.544	2340034.79	34	224165.754	2340036.17
3	224171.368	2340043.35	19	224175.072	2340034.19	35	224165.568	2340036.91
4	224172.128	2340043.25	20	224174.52	2340033.65	36	224165.488	2340037.67
5	224172.866	2340043.03	21	224173.899	2340033.2	37	224165.515	2340038.44
6	224173.567	2340042.72	22	224173.222	2340032.84	38	224165.648	2340039.2
7	224174.218	2340042.32	23	224172.501	2340032.58	39	224165.885	2340039.93
8	224174.805	2340041.82	24	224171.75	2340032.42	40	224166.222	2340040.62
9	224175.319	2340041.25	25	224170.985	2340032.37	41	224166.651	2340041.25
10	224175.748	2340040.62	26	224170.219	2340032.42	42	224167.164	2340041.82
11	224176.084	2340039.93	27	224169.469	2340032.58	43	224167.752	2340042.32
12	224176.321	2340039.2	28	224168.748	2340032.84	44	224168.403	2340042.72
13	224176.455	2340038.44	29	224168.07	2340033.2	45	224169.104	2340043.03
14	224176.481	2340037.67	30	224167.449	2340033.65	46	224169.841	2340043.25
15	224176.401	2340036.91	31	224166.897	2340034.19			
16	224176.216	2340036.17	32	224166.425	2340034.79			

### JUEGOS INFANTILES 3

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	224440.527	2339779.84	17	224439.152	2339789.63	33	224432.284	2339782.52
2	224441.132	2339780.32	18	224438.407	2339789.82	34	224432.596	2339781.82
3	224441.665	2339780.87	19	224437.644	2339789.9	35	224433.002	2339781.17
4	224442.116	2339781.49	20	224436.877	2339789.87	36	224433.496	2339780.58
5	224442.476	2339782.17	21	224436.121	2339789.74	37	224434.066	2339780.07
6	224442.739	2339782.89	22	224435.392	2339789.5	38	224434.702	2339779.64
7	224442.898	2339783.64	23	224434.702	2339789.17	39	224435.392	2339779.3
8	224442.952	2339784.4	24	224434.066	2339788.74	40	224436.121	2339779.07
9	224442.898	2339785.17	25	224433.496	2339788.22	41	224436.877	2339778.93
10	224442.739	2339785.92	26	224433.002	2339787.64	42	224437.644	2339778.91
11	224442.476	2339786.64	27	224432.596	2339786.98	43	224438.407	2339778.99

JUEGOS INFANTILES 3								
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
12	224442.116	2339787.32	28	224432.284	2339786.28	44	224439.152	2339779.17
13	224441.665	2339787.94	29	224432.072	2339785.55	45	224439.863	2339779.46
14	224441.132	2339788.49	30	224431.965	2339784.79	46	224440.527	2339779.84
15	224440.527	2339788.96	31	224431.965	2339784.02			
16	224439.863	2339789.35	32	224432.072	2339783.26			

#### 4. Áreas para servicio

Se realizará la conformación de dos áreas de servicio una para la instalación del sistema de tratamiento de aguas residuales y el otro para la instalación del agua potable. Todo en una superficie de 1,561.569 m<sup>2</sup>, estos se ubicaran en la zona norte del predio.

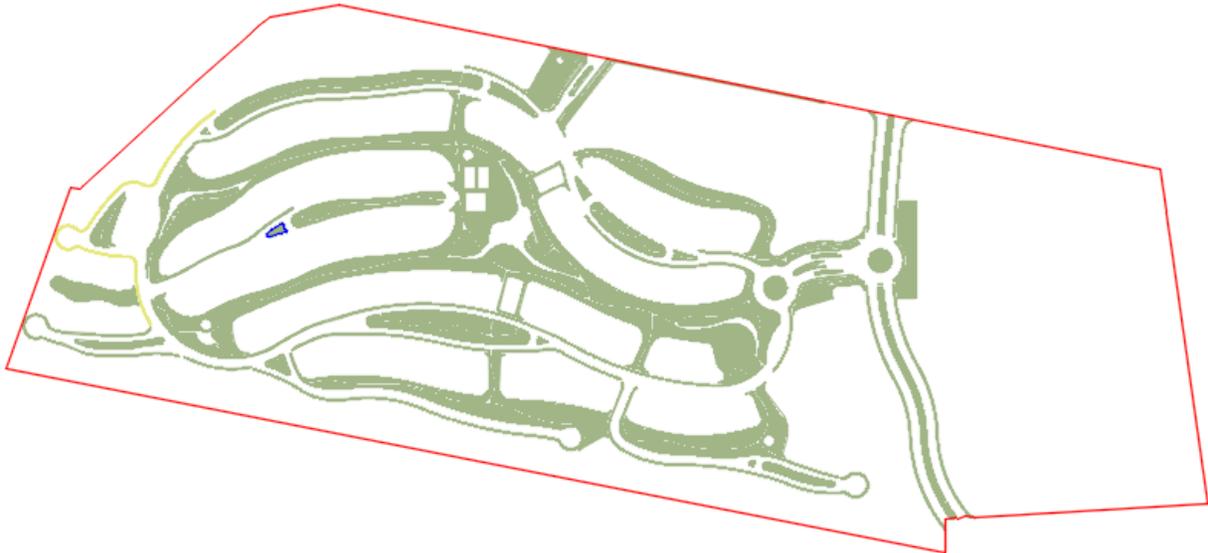
Tabla II.7.- Coordenadas de las áreas de servicios

AREA DE SERVICIOS 1								
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	224201.733	2340141.35	9	224244.298	2340129.11	17	224243.37	2340132.17
2	224239.828	2340120.86	10	224244.323	2340129.71	18	224243.031	2340132.52
3	224241.944	2340124.45	11	224244.291	2340130.11	19	224242.619	2340132.86
4	224243.054	2340126.33	12	224244.196	2340130.59	20	224242.142	2340133.14
5	224243.644	2340127.33	13	224244.105	2340130.89	21	224241.815	2340133.29
6	224243.947	2340127.88	14	224243.995	2340131.17	22	224241.518	2340133.4
7	224244.121	2340128.32	15	224243.828	2340131.51	23	224241.107	2340133.5
8	224244.217	2340128.67	16	224243.592	2340131.88	24	224201.733	2340141.35

AREA DE SERVICIOS 2					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	224010.044	2340162.743	6	223965.898	2340125.413
2	223995.062	2340160.381	7	223978.542	2340127.406
3	223984.144	2340151.291	8	223990.692	2340129.321
4	223976.288	2340144.216	9	224006.737	2340131.851
5	223953.649	2340123.482	10	224014.640	2340133.097

**5. Áreas verdes**

El presente proyecto pretende conformar 119 áreas verdes, destinando una superficie total de 62,651.58 m<sup>2</sup> mismos que representan el 17.54 % de la superficie total del predio. Las coordenadas geográficas de dichas zonas se pueden consultar en el anexo 12 del presente estudio.



**Figura II.9** Distribución de las áreas verdes contempladas en el proyecto TAMANKAYA

**6. Zona de canchas**

Aun costado de la zona de amenidades principal se realizará la conformación de un área de canchas de usos múltiples, las cuales tendrán una superficie total de 760.18 m<sup>2</sup>.

**Tabla II.8.-**Coordenadas de las áreas donde se ubicaran las canchas de usos múltiples

Zona de canchas 1			Zona de canchas 2			Zona de canchas 3		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	224168.485	2339987.1	1	224179.485	2340027.25	1	224167.085	2340027.25
2	224187.485	2339987.1	2	224189.485	2340027.25	2	224177.085	2340027.25
3	224187.485	2340005.1	3	224189.635	2340007.1	3	224177.235	2340007.1
4	224168.485	2340005.1	4	224179.335	2340007.1	4	224166.935	2340007.1
5	224168.485	2339987.1	5	224179.485	2340027.25	5	224167.085	2340027.25

## 7. Escuela

El proyecto contempla la construcción de una escuela, misma que se desarrollara en el lote denominado UM-A10 con una superficie de 15,048.89 m<sup>2</sup>. Dicha escuela será de dos niveles, en las cuales se conformaran aulas desde maternal, preescolar, primaria y secundaria.

Adicional a lo anterior se contarán con áreas en común tales como zona de canchas, plaza cívica, salan de usos múltiples, biblioteca, áreas verdes, sala de maestros y las oficinas administrativas. Así mismo se realizará la conformación de 120 cajones de estacionamiento, con seis destinados para personas con discapacidad.

**Tabla II.9.-**Coordenadas de lote donde se realizará la construcción de la escuela.

LOTE UM-A10		
Vértice	X	Y
1	224802.818	2339895.56
2	224713.157	2339888.92
3	224736.71	2339723.57
4	224826.622	2339728.58
5	224825.22	2339737.72

**Tabla II.10.-** Tabla de superficies contempladas para la escuela

Planta baja		Primer nivel	
Área	Superficie	Área	Superficie
Cancha	996.75	Aulas y baños	949.83
Huella aulas	2,821.18	Terraza	47.13
Estacionamiento	4,645.28	Cafetorium	456.79
Área verde	612.09		
Plaza cívica	758.48		
Pasillos y área de acceso	1,021.24		
Salón multisensorial	117.80		
Crecimiento a futuro	4,076.07		
<b>Superficie total</b>	<b>15,048.89</b>	<b>Superficie total</b>	<b>1, 453.75</b>

**Tabla II.11.-** Coordenadas de las áreas verdes

Área verde 1			Área verde 2		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	224739.039	2339808.37	1	224724.739	2339810.29
2	224740.401	2339798.74	2	224742.491	2339812.82
3	224764.192	2339802.02	3	224741.294	2339821.22
4	224762.829	2339811.65	4	224723.541	2339818.69

Área verde 1			Área verde 2		
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
5	224739.039	2339808.37	5	224724.739	2339810.29

Área verde 3								
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	224790.615	2339880.84	51	224802.505	2339794.82	101	224800.499	2339800.81
2	224802.026	2339800.73	52	224802.342	2339794.76	102	224789.118	2339880.71
3	224802.052	2339800.6	53	224802.172	2339794.73	103	224789.113	2339880.78
4	224802.082	2339800.46	54	224802.036	2339794.71	104	224789.117	2339880.87
5	224802.121	2339800.3	55	224801.858	2339794.7	105	224789.122	2339880.9
6	224802.237	2339799.9	56	224801.657	2339794.71	106	224789.128	2339880.94
7	224802.331	2339799.63	57	224801.501	2339794.73	107	224789.137	2339880.98
8	224802.478	2339799.26	58	224801.378	2339794.76	108	224789.158	2339881.05
9	224802.616	2339798.95	59	224801.246	2339794.8	109	224789.187	2339881.12
10	224802.77	2339798.66	60	224801.113	2339794.85	110	224789.217	2339881.17
11	224802.877	2339798.47	61	224801.021	2339794.89	111	224789.242	2339881.21
12	224802.942	2339798.36	62	224800.931	2339794.94	112	224789.287	2339881.27
13	224803.003	2339798.26	63	224800.83	2339795	113	224789.332	2339881.32
14	224803.225	2339797.93	64	224800.757	2339795.05	114	224789.375	2339881.36
15	224803.458	2339797.63	65	224800.659	2339795.13	115	224789.397	2339881.38
16	224803.481	2339797.59	66	224800.535	2339795.24	116	224789.437	2339881.41
17	224803.517	2339797.53	67	224800.421	2339795.36	117	224789.486	2339881.44
18	224803.546	2339797.48	68	224800.315	2339795.5	118	224789.534	2339881.47
19	224803.572	2339797.42	69	224800.27	2339795.56	119	224789.583	2339881.49
20	224803.592	2339797.38	70	224800.219	2339795.64	120	224789.663	2339881.52
21	224803.617	2339797.33	71	224800.17	2339795.73	121	224789.748	2339881.53
22	224803.64	2339797.27	72	224800.143	2339795.79	122	224789.819	2339881.54
23	224803.659	2339797.21	73	224800.106	2339795.87	123	224789.901	2339881.54
24	224803.674	2339797.17	74	224800.074	2339795.95	124	224789.979	2339881.53
25	224803.69	2339797.11	75	224800.046	2339796.04	125	224790.008	2339881.53
26	224803.706	2339797.05	76	224800.019	2339796.12	126	224790.045	2339881.52
27	224803.714	2339797.02	77	224800.002	2339796.2	127	224790.092	2339881.51
28	224803.727	2339796.96	78	224799.988	2339796.27	128	224790.118	2339881.5
29	224803.738	2339796.89	79	224799.977	2339796.34	129	224790.152	2339881.48
30	224803.748	2339796.82	80	224799.966	2339796.44	130	224790.182	2339881.47
31	224803.754	2339796.75	81	224799.96	2339796.56	131	224790.202	2339881.46

Área verde 3								
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
32	224803.759	2339796.68	82	224799.96	2339796.66	132	224790.231	2339881.45
33	224803.759	2339796.63	83	224799.968	2339796.77	133	224790.265	2339881.43
34	224803.76	2339796.55	84	224799.98	2339796.87	134	224790.298	2339881.4
35	224803.757	2339796.5	85	224800.002	2339797	135	224790.315	2339881.39
36	224803.753	2339796.43	86	224800.028	2339797.11	136	224790.329	2339881.38
37	224803.744	2339796.37	87	224800.038	2339797.14	137	224790.369	2339881.35
38	224803.729	2339796.26	88	224800.149	2339797.43	138	224790.407	2339881.31
39	224803.699	2339796.12	89	224800.186	2339797.53	139	224790.446	2339881.26
40	224803.662	2339796	90	224800.235	2339797.67	140	224790.467	2339881.24
41	224803.617	2339795.88	91	224800.294	2339797.86	141	224790.49	2339881.2
42	224803.575	2339795.79	92	224800.373	2339798.15	142	224790.501	2339881.19
43	224803.483	2339795.62	93	224800.423	2339798.38	143	224790.518	2339881.16
44	224803.344	2339795.42	94	224800.46	2339798.56	144	224790.548	2339881.1
45	224803.281	2339795.34	95	224800.509	2339798.86	145	224790.571	2339881.04
46	224803.158	2339795.21	96	224800.531	2339799.05	146	224790.582	2339881.01
47	224803.054	2339795.12	97	224800.564	2339799.42	147	224790.592	2339880.97
48	224802.945	2339795.04	98	224800.574	2339799.77	148	224790.603	2339880.92
49	224802.828	2339794.97	99	224800.565	2339800.22	149	224790.615	2339880.84
50	224802.648	2339794.87	100	224800.546	2339800.51	150		

Área verde 4								
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	224813.218	2339730.67	34	224803.996	2339788.12	67	224812.306	2339729.82
2	224805.109	2339787.6	35	224803.949	2339788.09	68	224812.353	2339729.81
3	224805.087	2339787.69	36	224803.906	2339788.06	69	224812.384	2339729.8
4	224805.076	2339787.73	37	224803.86	2339788.02	70	224812.418	2339729.8
5	224805.059	2339787.77	38	224803.825	2339787.99	71	224812.455	2339729.79
6	224805.032	2339787.82	39	224803.789	2339787.94	72	224812.493	2339729.79
7	224805.012	2339787.86	40	224803.745	2339787.89	73	224812.527	2339729.8
8	224804.977	2339787.91	41	224803.715	2339787.84	74	224812.566	2339729.8
9	224804.943	2339787.95	42	224803.674	2339787.76	75	224812.598	2339729.8
10	224804.907	2339787.99	43	224803.647	2339787.67	76	224812.645	2339729.81
11	224804.874	2339788.02	44	224803.628	2339787.6	77	224812.689	2339729.82
12	224804.842	2339788.05	45	224803.62	2339787.52	78	224812.729	2339729.84
13	224804.811	2339788.08	46	224803.624	2339787.39	79	224812.773	2339729.86

Área verde 4								
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
14	224804.783	2339788.1	47	224811.733	2339730.46	80	224812.823	2339729.88
15	224804.746	2339788.12	48	224811.74	2339730.41	81	224812.855	2339729.9
16	224804.717	2339788.13	49	224811.751	2339730.35	82	224812.897	2339729.92
17	224804.68	2339788.15	50	224811.777	2339730.28	83	224812.928	2339729.94
18	224804.655	2339788.16	51	224811.802	2339730.22	84	224812.966	2339729.98
19	224804.621	2339788.18	52	224811.828	2339730.17	85	224813	2339730
20	224804.579	2339788.19	53	224811.857	2339730.12	86	224813.039	2339730.05
21	224804.55	2339788.2	54	224811.886	2339730.08	87	224813.072	2339730.09
22	224804.507	2339788.21	55	224811.914	2339730.05	88	224813.103	2339730.13
23	224804.463	2339788.21	56	224811.939	2339730.02	89	224813.139	2339730.19
24	224804.415	2339788.22	57	224811.958	2339730	90	224813.165	2339730.24
25	224804.38	2339788.22	58	224811.99	2339729.97	91	224813.179	2339730.28
26	224804.35	2339788.22	59	224812.018	2339729.95	92	224813.2	2339730.34
27	224804.284	2339788.21	60	224812.051	2339729.93	93	224813.214	2339730.4
28	224804.236	2339788.21	61	224812.087	2339729.9	94	224813.226	2339730.47
29	224804.194	2339788.2	62	224812.118	2339729.89	95	224813.229	2339730.55
30	224804.157	2339788.19	63	224812.149	2339729.87	96	224813.225	2339730.63
31	224804.12	2339788.18	64	224812.193	2339729.85	97	224813.218	2339730.67
32	224804.078	2339788.16	65	224812.23	2339729.84			
33	224804.032	2339788.14	66	224812.274	2339729.82			



Figura II.10 Distribución de las áreas previstas para la planta baja.

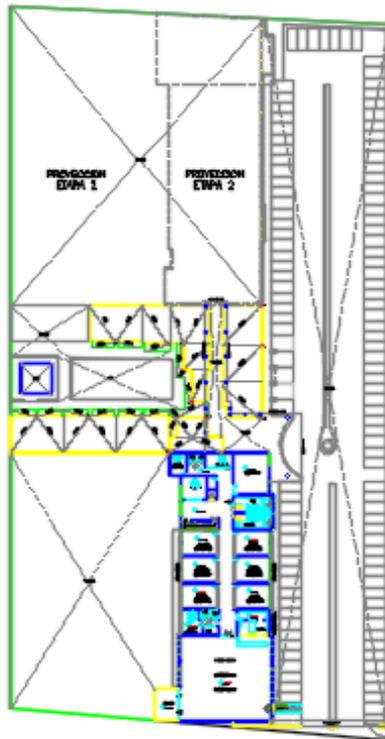


Figura II.11 Distribución de las áreas previstas para el segundo nivel.

### 8. Espejo de agua artificial

En la entrada principal se realizará la conformación de un espejo de agua, el cual será de manera artificial, ocupando una superficie de 64.0532 m<sup>2</sup> y con una profundidad inferior a 0.50 metros.



Figura II.12 Ejemplo de un espejo de agua.

Tabla II.12 Coordenadas geográficas de la zona donde se ubicara el espejo de agua

ESPEJO DE AGUA		
Vértice	X	Y
1	224494.81	2339940.12
2	224512.896	2339941.11
3	224512.799	2339942.58
4	224512.755	2339943.6
5	224512.703	2339944.44
6	224490.217	2339943.28
7	224494.81	2339940.12

### 9. Conformación de lotes

Como bien se ha mencionado se destinara una superficie de 205,153.298 m<sup>2</sup> para la conformación de lotes, para ello se requiere el levantamiento topográfico para el marcaje de cada uno de los vértices y posteriormente se realizará la instalación de mojoneras. Lo anterior consiste en un block de concreto piramidal o cilíndrico de aproximadamente 10 cm de diámetro y 20 a 30 cm de altura con un clavo topográfico en el centro, el cual es empleado para marcar el punto geográfico precisos de cada uno de los vértices de los lotes.



Figura II.13. Ejemplificación de las mojoneras que suelen ser empleadas para la lotificación.

Es importante señalar que el presente proyecto no pretende realizar la construcción de infraestructura en los lotes conformados, es por ello que posterior a la venta cada nuevo propietario o poseedor, deberá realizar los estudios y gestiones correspondientes para su uso.

Se prevé la conformación de 204 lotes habitacionales, 4 manzanas aun sin lotificar, 2 macro-lotes y 14 lotes para comercios u oficinas (uso mixto), las dimensiones de cada uno de los lotes conformados se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla II.13 Superficie de los lotes habitacionales

Lotes habitacionales						
Manzana A	5,520.19		Manzana H	6,106.91	O.17	281.23
A.1	501.45		H.1	687.25	O.18	327.70
A.2	309.07		H.2	541.66	Manzana P	6,284.16
A.3	332.69		H.3	477.51	P.1	307.97
A.4	343.68		H.4	475.68	P.2	265.97
A.5	378.33		H.5	459.92	P.3	292.54
A.6	394.59		H.6	450.65	P.4	312.90
A.7	430.53		H.7	413.29	P.5	319.31
A.8	404.65		H.8	408.79	P.6	343.12
A.9	446.71		H.9	405.42	P.7	359.43
A.10	434.37		H.10	403.19	P.8	372.74
A.11	465.84		H.11	402.13	P.9	393.27
A.12	454.11		H.12	394.05	P.10	405.62
A.13	624.17		H.13	587.38	P.11	413.28
Manzana B	6,403.83		Manzana I	9,631.08	P.12	412.93
B.1	604.45		I.1	376.16	P.13	408.99

Lotes habitacionales							
B.2	515.35		I.2	360.19		P.14	397.14
B.3	522.62		I.3	348.22		P.15	435.73
B.4	513.48		I.4	350.87		P.16	417.44
B.5	517.42		I.5	340.10		P.17	425.78
B.6	522.28		I.6	329.57		Manzana Q	8,003.78
B.7	534.80		I.7	324.22		Q.1	704.41
B.8	542.96		I.8	324.05		Q.2	473.04
B.9	551.18		I.9	329.06		Q.3	546.26
B.10	500.36		I.10	339.25		Q.4	537.84
B.11	512.07		I.11	354.66		Q.5	575.90
B.12	566.87		I.12	375.34		Q.6	529.73
Manzana C	2,186.25		I.13	401.12		Q.7	504.16
C.1	635.45		I.14	423.12		Q.8	488.38
C.2	506.67		I.15	431.21		Q.9	495.75
C.3	503.13		I.16	425.02		Q.10	496.93
C.4	541.00		I.17	404.32		Q.11	497.32
Manzana D	3,661.58		I.18	368.33		Q.12	500.57
D.1	495.49		I.19	325.78		Q.13	481.37
D.2	404.23		I.20	302.75		Q.14	489.20
D.3	419.11		I.21	306.57		Q.15	682.93
D.4	443.61		I.22	343.16		Manzana R	2,685.24
D.5	458.89		I.23	392.71		R.1	620.97
D.6	463.30		I.24	430.76		R.2	486.12
D.7	453.74		I.25	456.74		R.3	481.75
D.8	523.20		I.26	467.81		R.4	477.79
Manzana E	4,054.72		Manzana J	2,150.99		R.5	618.61
E.1	648.82		J.1	427.79		Manzana U	1,291.91
E.2	543.27		J.2	413.07		U.1	364.94
E.3	522.09		J.3	435.04		U.2	415.33
E.4	553.87		J.4	435.66		U.3	511.64
E.5	564.94		J.5	439.43		Manzana V	2,720.93
E.6	577.09		Manzana M	2,233.62		V.1	393.52
E.7	644.64		M.1	389.27		V.2	404.20
Manzana F	3,991.78		M.2	391.47		V.3	416.38
F.1	535.41		M.3	334.98		V.4	423.81
F.2	398.66		M.4	351.16		V.5	416.00

Lotes habitacionales							
F.3	427.93		M.5	341.90		V.6	318.84
F.4	467.58		M.6	424.83		V.7	348.20
F.5	525.95		Manzana N	914.41		Manzana W	7,830.19
F.6	507.73		N.1	417.21		W.1	611.14
F.7	491.30		N.2	497.20		W.2	460.05
F.8	637.24		Manzana O	6,089.02		W.3	403.10
Manzana G	7,413.82		O.1	442.68		W.4	370.59
G.1	628.74		O.2	404.39		W.5	343.08
G.2	462.98		O.3	367.57		W.6	325.76
G.3	449.02		O.4	395.03		W.7	349.26
G.4	440.41		O.5	464.41		W.8	373.67
G.5	437.19		O.6	440.49		W.9	391.27
G.6	467.20		O.7	391.14		W.10	401.84
G.7	457.19		O.8	362.34		W.11	405.25
G.8	465.68		O.9	360.06		W.12	401.45
G.9	482.21		O.10	343.27		W.13	390.49
G.10	473.96		O.11	318.45		W.14	372.51
G.11	450.12		O.12	328.30		W.15	350.46
G.12	488.62		O.13	407.42		W.16	339.56
G.13	474.37		O.14	404.91		W.17	340.75
G.14	556.77		O.15	346.38		W.18	353.48
G.15	679.36		O.16	312.17		W.19	377.57
						W.20	468.93

Tabla II.14 Superficie de las manzanas aun sin lotificar

Manzanas aún sin lotificar	
Manzana K	4,282.75
Manzana L	2,789.97
Manzana S	8,372.26
Manzana T	8,795.35

Tabla II.15 Superficie de los macrolotes

Macrolotes	
Macrolote 1	1,787.81
Macrolote 3	21,402.12

Tabla II.16 Superficie de los lotes de uso mixto

Lotes de uso mixto			
UM-A1	2,651.87	UM-A8	13,971.82
UM-A2	1,998.92	UM-A9	10,606.81
UM-A3	2,729.87	UM-B1	2,305.67
UM-A4	3,806.53	UM-B2	1,604.86
UM-A5	2,559.89	UM-B3	2,488.58
UM-A6	3,822.90	UM-B4	3,974.39
UM-A7	13,907.28	UM-B5	1,510.32

### 10. Pet park

El proyecto Tamankaya pretende destinar un área de 128.401 m<sup>2</sup> como pet park, el cual corresponde a una zona al aire libre donde los habitantes de la zona puedan llevar a sus mascotas, ya que dicho parque esta exclusivamente planeado y hecho para las mascotas con diferentes juegos y áreas verdes para pasar el rato con ellos.



Figura II.14. Ejemplo de un pet park.

Tabla II.17 Coordenadas del Pet park

PET PARK								
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	223929.538	2339880.16	11	223945.954	2339872.65	21	223936.932	2339869.42
2	223930.955	2339880.22	12	223947.442	2339870.7	22	223935.761	2339870.01
3	223933.592	2339880.14	13	223946.408	2339870.08	23	223934.767	2339870.63
4	223935.527	2339879.84	14	223945.611	2339869.74	24	223933.565	2339871.58

PET PARK								
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
5	223937.563	2339879.31	15	223944.585	2339869.36	25	223932.395	2339872.79
6	223939.046	2339878.61	16	223943.379	2339869.03	26	223931.502	2339873.78
7	223940.705	2339877.71	17	223942.213	2339868.84	27	223930.774	2339875.09
8	223942.188	2339876.63	18	223940.978	2339868.79	28	223930.079	2339876.8
9	223943.269	2339875.67	19	223939.663	2339868.84	29	223929.657	2339878.36
10	223944.601	2339874.19	20	223938.15	2339869.11	30	223929.493	2339879.72

**11. Pórtico**

Esta zona corresponde a la fachada principal y área de acceso a los lotes Tamankaya, estará compuesto por un pórtico principal y un pórtico de servicios, para los cuales se utilizará 128.40 m<sup>2</sup>.



Figura II.15. Render del pórtico principal

**12. Senderos**

De acuerdo a los planos proporcionados por el promovente se destinará una superficie de 7,586.592 m<sup>2</sup> para la conformación de senderos, los cuales se prevé sean de adocreto o en su caso adopasto, todo con la finalidad de permitir la permeabilidad del suelo. Dichos senderos servirán para conectar el acceso peatonal de los lotes conformados con las diferentes amenidades contempladas en el proyecto Tamankaya. Las coordenadas geográficas de dichos senderos pueden consultarse en el anexo 12 del presente estudio.

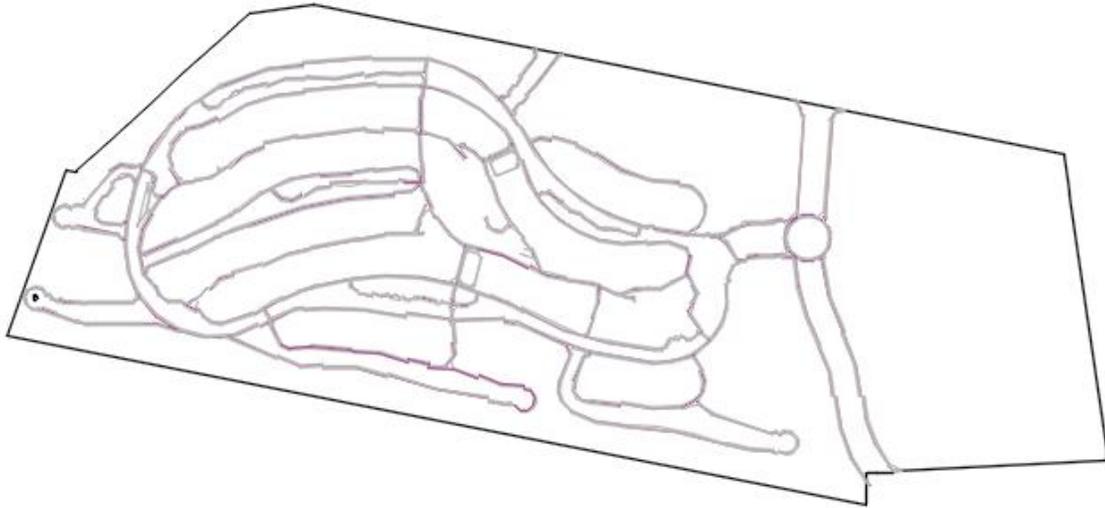


Figura II.16. Senderos presentes en la zona del proyecto.

### 13. Vialidad

Se realizará la construcción de vialidades para facilitar el acceso a los lotes, esta tendrá un ancho de 9 metros, clasificándose en 3 vialidades principales y cuatro calles, las cuales se denominaron: Paseo Tamankaya, Avenida Tamankaya, calle Mango, calle pitahaya, calle ciruelo, calle tamarindo y calle mandarina (ver anexo 12, coordenadas geográficas). Todos con una superficie total de 33,553.20 m<sup>2</sup>, en los cuales se realizará la remoción de la cobertura vegetal mediante las actividades de desmonte y despalme, para seguidamente realizar la conformación de terracerías y por último la pavimentación.

Cabe indicar que todo el material empleado será proveniente de un banco autorizado, comenzando con material de mayor grosor previendo la formación de un pedraplen, el cual está compuesto por roca que brindará estabilidad a las vialidades, sobre dicha capa se irán añadiendo material de banco de diferentes grosores previendo su compactación de acuerdo a los requerimientos técnicos, hasta alcanzar una base compactada que permitirá el sellado de la vialidad con lo cual se garantiza la permanencia y durabilidad de la vialidad ante el tránsito recurrente de vehículos.

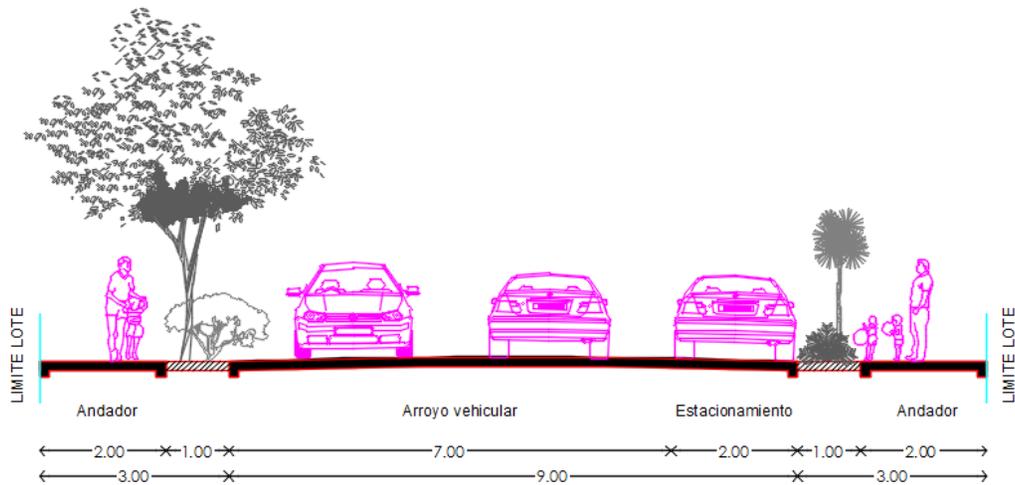


Figura II.17. Diseño previsto para la vialidad y calle de acceso a los lotes

#### 14. Zona de afectación

De acuerdo a los resultados de topografía, el predio se redujo debido a la presencia de un camino de acceso a los diferentes predios de la zona, es por ello que aunque la superficie legal del predio sea de 357,257.66 m<sup>2</sup> el proyecto solo se desarrollara en 344,842.47 m<sup>2</sup> ya que se contempla un área de afectación de 12,415.19 m<sup>2</sup>.



Figura II.18. Camino de acceso ubicado a un costado del predio, el cual implico su reducción.

### 15. Zona de estacionamiento

Tanto en la vialidad como en las diferentes partes del proyecto se contempla la conformación de cajones de estacionamiento, destinando una superficie total de 4,246.42. Cabe señalar que coordenadas de las áreas de estacionamiento contempladas en la vialidad están incluidas en esta (anexo 12), puesto que corresponde a un pequeño carril donde los propietarios podrán estacionar su vehículo, así mismo en las zonas de amenidades se conformará cuatro zonas de estacionamiento, mismas que están ubicadas en las siguientes coordenadas.

**Tabla II.18** Coordenadas de las zonas de estacionamiento de las amenidades.

Estacionamiento 1								
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	224256.079	2340013.17	38	224228.123	2340015.96	75	224252.534	2340029
2	224235.877	2340003.55	39	224228.08	2340016.05	76	224252.667	2340028.94
3	224235.744	2340003.5	40	224228.038	2340016.17	77	224252.798	2340028.87
4	224235.602	2340003.45	41	224227.995	2340016.32	78	224252.917	2340028.79
5	224235.474	2340003.41	42	224227.97	2340016.43	79	224253.035	2340028.69
6	224235.363	2340003.39	43	224227.953	2340016.55	80	224253.126	2340028.61
7	224235.298	2340003.38	44	224227.946	2340016.66	81	224253.219	2340028.52
8	224235.199	2340003.37	45	224227.941	2340016.76	82	224253.305	2340028.42
9	224235.119	2340003.36	46	224227.94	2340016.82	83	224253.401	2340028.29
10	224235.026	2340003.36	47	224227.943	2340016.89	84	224253.513	2340028.1
11	224234.908	2340003.36	48	224227.949	2340016.98	85	224253.589	2340027.94
12	224234.693	2340003.39	49	224227.959	2340017.06	86	224253.851	2340027.22
13	224234.544	2340003.42	50	224227.971	2340017.14	87	224254.18	2340026.27
14	224234.398	2340003.46	51	224227.993	2340017.24	88	224254.483	2340025.37
15	224234.288	2340003.5	52	224228.032	2340017.39	89	224255.222	2340022.96
16	224234.18	2340003.54	53	224228.095	2340017.55	90	224255.568	2340021.73
17	224234.048	2340003.61	54	224228.165	2340017.7	91	224255.764	2340020.93
18	224233.924	2340003.68	55	224228.234	2340017.82	92	224257.148	2340015.51
19	224233.802	2340003.78	56	224228.33	2340017.97	93	224257.193	2340015.31
20	224233.696	2340003.86	57	224228.437	2340018.11	94	224257.213	2340015.15
21	224233.636	2340003.91	58	224228.554	2340018.23	95	224257.216	2340014.98
22	224233.556	2340003.99	59	224228.703	2340018.36	96	224257.215	2340014.83
23	224233.462	2340004.1	60	224228.833	2340018.45	97	224257.188	2340014.64
24	224233.371	2340004.22	61	224229.08	2340018.59	98	224257.159	2340014.49
25	224233.286	2340004.36	62	224250.885	2340028.98	99	224257.116	2340014.36
26	224233.22	2340004.48	63	224250.999	2340029.02	100	224257.056	2340014.19

## Estacionamiento 1

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
27	224233.171	2340004.6	64	224251.116	2340029.07	101	224256.969	2340014.01
28	224233.123	2340004.72	65	224251.243	2340029.1	102	224256.833	2340013.8
29	224232.698	2340005.95	66	224251.362	2340029.13	103	224256.688	2340013.62
30	224232.189	2340007.31	67	224251.454	2340029.15	104	224256.6	2340013.54
31	224231.995	2340007.8	68	224251.606	2340029.16	105	224256.474	2340013.42
32	224231.4	2340009.28	69	224251.689	2340029.17	106	224256.38	2340013.35
33	224230.892	2340010.44	70	224251.83	2340029.17	107	224256.317	2340013.31
34	224230.042	2340012.29	71	224251.954	2340029.16	108	224256.228	2340013.25
35	224228.794	2340014.72	72	224252.087	2340029.14	109	224256.08	2340013.17
36	224228.195	2340015.81	73	224252.253	2340029.1			
37	224228.159	2340015.88	74	224252.402	2340029.06			

## Estacionamiento 2

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	224434.78	2339852.96	13	224446.84	2339879.13	25	224439.88	2339878.31
2	224435.902	2339854.35	14	224447.217	2339881.74	26	224438.671	2339875.7
3	224436.62	2339855.26	15	224447.391	2339883.13	27	224437.754	2339873.55
4	224437.213	2339856.11	16	224447.521	2339884.94	28	224437.031	2339871.36
5	224438.61	2339858.15	17	224447.63	2339886.91	29	224436.252	2339868.66
6	224439.745	2339859.97	18	224447.622	2339889.49	30	224435.592	2339865.81
7	224441.447	2339862.99	19	224446.25	2339887.94	31	224435.476	2339865.31
8	224442.953	2339866.38	20	224445.888	2339887.53	32	224435.117	2339862.97
9	224444.112	2339869.05	21	224443.975	2339885.12	33	224434.855	2339860.35
10	224445.433	2339872.94	22	224443.385	2339884.21	34	224434.682	2339857.64
11	224446.011	2339875.14	23	224441.846	2339881.84	35	224434.666	2339856.81
12	224446.531	2339877.5	24	224440.305	2339879.14	36	224434.78	2339852.96

## Estacionamiento 3

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	223886.919	2339954.36	23	223897.527	2339973.28	45	223893.925	2339988.18
2	223887.386	2339954.87	24	223897.911	2339974.87	46	223893.468	2339986.71
3	223887.791	2339955.33	25	223898.088	2339975.74	47	223892.892	2339984.83
4	223888.447	2339956.07	26	223898.483	2339977.84	48	223891.761	2339980.83
5	223888.804	2339956.48	27	223898.691	2339979.37	49	223890.925	2339977.61
6	223889.237	2339957.01	28	223898.871	2339981.13	50	223890.555	2339976.15

Estacionamiento 3								
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
7	223889.895	2339957.85	29	223898.959	2339982.54	51	223890.234	2339974.71
8	223890.653	2339958.87	30	223899.007	2339984.06	52	223889.758	2339972.56
9	223891.279	2339959.75	31	223899.01	2339984.91	53	223889.36	2339970.64
10	223891.711	2339960.4	32	223898.912	2339987.1	54	223888.679	2339967.07
11	223891.987	2339960.81	33	223898.813	2339988.58	55	223888.509	2339966.17
12	223892.376	2339961.43	34	223898.677	2339989.96	56	223888.354	2339965.19
13	223892.78	2339962.09	35	223898.541	2339991.04	57	223887.864	2339962.06
14	223893.496	2339963.32	36	223898.472	2339991.45	58	223887.627	2339960.43
15	223894.346	2339964.93	37	223898.225	2339992.88	59	223887.342	2339958.24
16	223894.726	2339965.74	38	223897.855	2339994.59	60	223887.182	2339956.89
17	223895.224	2339966.8	39	223897.569	2339995.76	61	223887.034	2339955.49
18	223895.703	2339967.92	40	223897.189	2339997.16	62	223886.919	2339954.36
19	223895.875	2339968.33	41	223897.149	2339997.29			
20	223896.269	2339969.38	42	223896.486	2339995.55			
21	223896.757	2339970.74	43	223895.719	2339993.47			
22	223897.047	2339971.7	44	223895.153	2339991.83			

Estacionamiento 4								
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	224213.628	2339897.87	51	224206.608	2339930.57	101	224198.333	2339899.77
2	224220.875	2339924.95	52	224206.548	2339930.56	102	224198.393	2339899.72
3	224220.901	2339925.1	53	224206.496	2339930.56	103	224198.452	2339899.68
4	224220.915	2339925.23	54	224206.432	2339930.54	104	224198.49	2339899.66
5	224220.921	2339925.38	55	224206.369	2339930.53	105	224198.55	2339899.62
6	224220.921	2339925.42	56	224206.282	2339930.51	106	224198.613	2339899.58
7	224220.912	2339925.58	57	224206.233	2339930.49	107	224198.679	2339899.55
8	224220.904	2339925.65	58	224206.153	2339930.46	108	224198.735	2339899.52
9	224220.893	2339925.72	59	224206.092	2339930.44	109	224198.82	2339899.49
10	224220.838	2339925.96	60	224206.025	2339930.41	110	224198.885	2339899.46
11	224220.743	2339926.18	61	224205.912	2339930.36	111	224198.937	2339899.45
12	224220.693	2339926.3	62	224205.797	2339930.29	112	224199.029	2339899.42
13	224220.628	2339926.41	63	224205.64	2339930.19	113	224201.277	2339898.77
14	224220.551	2339926.53	64	224205.556	2339930.12	114	224203.889	2339897.97
15	224220.485	2339926.62	65	224205.432	2339930.01	115	224205.208	2339897.56
16	224220.444	2339926.68	66	224205.362	2339929.93	116	224206.097	2339897.28

Estacionamiento 4								
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
17	224220.369	2339926.76	67	224205.282	2339929.84	117	224207.155	2339896.94
18	224220.278	2339926.85	68	224205.217	2339929.75	118	224208.067	2339896.64
19	224220.201	2339926.92	69	224205.169	2339929.68	119	224209.953	2339896
20	224220.139	2339926.97	70	224205.11	2339929.59	120	224210.845	2339895.7
21	224220.067	2339927.02	71	224205.052	2339929.48	121	224211.033	2339895.65
22	224220.015	2339927.06	72	224205.007	2339929.39	122	224211.337	2339895.6
23	224219.952	2339927.1	73	224204.969	2339929.3	123	224211.607	2339895.6
24	224219.924	2339927.11	74	224204.906	2339929.1	124	224211.746	2339895.61
25	224219.886	2339927.13	75	224197.624	2339901.86	125	224211.847	2339895.63
26	224219.859	2339927.15	76	224197.6	2339901.75	126	224211.946	2339895.65
27	224219.827	2339927.17	77	224197.573	2339901.61	127	224212.046	2339895.67
28	224219.791	2339927.18	78	224197.557	2339901.44	128	224212.113	2339895.7
29	224219.757	2339927.2	79	224197.557	2339901.25	129	224212.192	2339895.72
30	224219.731	2339927.21	80	224197.565	2339901.17	130	224212.27	2339895.75
31	224219.688	2339927.23	81	224197.576	2339901.08	131	224212.345	2339895.79
32	224219.65	2339927.24	82	224197.592	2339900.97	132	224212.426	2339895.83
33	224219.534	2339927.29	83	224197.623	2339900.84	133	224212.51	2339895.88
34	224217.802	2339927.81	84	224197.642	2339900.77	134	224212.605	2339895.93
35	224216.479	2339928.21	85	224197.68	2339900.66	135	224212.692	2339896
36	224215.626	2339928.46	86	224197.711	2339900.58	136	224212.746	2339896.04
37	224214.597	2339928.74	87	224197.755	2339900.48	137	224212.822	2339896.1
38	224213.587	2339929.03	88	224197.804	2339900.39	138	224212.879	2339896.16
39	224212.31	2339929.35	89	224197.854	2339900.3	139	224212.953	2339896.23
40	224210.951	2339929.7	90	224197.917	2339900.2	140	224213.026	2339896.31
41	224209.791	2339929.94	91	224197.95	2339900.16	141	224213.095	2339896.4
42	224208.889	2339930.17	92	224198.002	2339900.09	142	224213.167	2339896.51
43	224207.927	2339930.37	93	224198.039	2339900.05	143	224213.227	2339896.6
44	224207.248	2339930.54	94	224198.077	2339900	144	224213.293	2339896.72
45	224207.094	2339930.57	95	224198.112	2339899.97	145	224213.342	2339896.83
46	224206.96	2339930.58	96	224198.144	2339899.93	146	224213.387	2339896.96
47	224206.857	2339930.58	97	224198.176	2339899.9	147	224213.425	2339897.08
48	224206.778	2339930.58	98	224198.198	2339899.88	148	224213.628	2339897.87
49	224206.718	2339930.58	99	224198.234	2339899.85			
50	224206.663	2339930.58	100	224198.285	2339899.8			

## **SUMINISTRO DE AGUA POTABLE Y ENERGÍA ELÉCTRICA**

El suministro de agua potable del presente proyecto se realizará por medio de la ampliación de la red de tuberías de agua potable de la localidad de Tamanché, mismo que se ubica a solo 800 metros del predio de interés. Por lo cual únicamente se requerirá solicitar la ampliación de dicho servicio para abastecer cada uno de los lotes.

Para el suministro de energía eléctrica se realizará la instalación de la red subterránea que distribuirá energía a cada uno de los lotes. Posteriormente se solicitará a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) la ampliación de la red eléctrica para suministrar energía a las diferentes áreas del proyecto.

### **II.2.1 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto**

Como actividades provisionales se considera la habilitación de un almacén temporal para el resguardo de los materiales e insumos que se empleen, de tal forma que se considera la construcción de un cobertizo con material perecedero y de tipo removible como puede ser madera forrada con placas de triplay para construcción y techo de láminas de plástico.

De igual manera se prevé la instalación de letrinas portátiles para el manejo de las aguas residuales, considerando por lo menos 1 sanitario por cada 15 trabajadores, mismas que serán de uso exclusivo y obligatorio para los trabajadores de la obra. Se llevara a cabo la instalación de contenedores de basura con tapa con la finalidad de evitar que los trabajadores arrojen basura sobre el suelo y vegetación natural.

### **II.2.2. Preparación del Sitio**

Antes de iniciar con los trabajos dentro del predio de interés, se procederá a realizar la limpieza en las zonas donde se identifiquen residuos sólidos urbanos, los cuales serán embolsado y entregados a la autoridad correspondiente para su disposición final.

Seguidamente se procederá a realizar la delimitación del área destinada como área de conservación, para lo cual se empleara cintas o estacas. Posteriormente por medio de un topógrafo se marcara y delimitará las áreas destinadas para las vialidades, calles, internas, amenidades y los vértices de cada lote previsto a conformar.

### **II.2.3 Etapa de construcción**

En esta etapa se pretende realizar la construcción de la vialidad y calles internas, las amenidades (casa club), canchas, escuela, pórticos, zonas de estacionamientos y la conformación de los lotes habitacionales, macro-lotes y lotes de uso mixto. Para el caso de las calles de acceso y avenidas se prevé realizar lo siguiente:

- 1. Terracerías:** Se construirán las tercerías con material proveniente de bancos de préstamo autorizados. Esto se realizará en toda el área donde se pretende construir la carretera. Este material será ubicado dentro del área destinada exclusivamente para la vialidad que finalmente le dará estabilidad al cuerpo de la misma. Se le adicionará una capa de material de banco seleccionado para formar una plantilla de 15 cm. de espesor y compactarla al 95 %. Sobre ésta se procederá a

construir una sub-base de 15 cm. de espesor con material de banco, seleccionado para este proceso y compactarla al 95 %.

- 2. Terraplén:** Posterior a la conformación de la terracería, se realiza la conformación del terraplén; el cual consiste en una capa de material pétreo que dará soporte a las siguientes capas de material fino de banco. Es decir, es la capa de rocas y piedras que darán uniformidad a la vialidad. La construcción del terraplén incluye tres estratos a saber: base, que está constituida por la capa sub-yacente que se encuentra inmediato sobre la terracería; el cuerpo, conformado por lo que se conoce como-sub base, que es el estrato de compactación que proporcionara el sustrato donde se asentará la corona; la cual es el tercer estrato, y que constituye en sí la superficie de rodamiento. Este estrato usualmente tiene un espesor de 20 cm, aun cuando no es un espesor estándar, ya que las especificaciones pueden variar según el terreno o la afluencia vehicular a la que va estar sujeta.
- 3. Sub-base y bases compactadas al 95% (base hidráulica).** Sobre la sub-base se construirá la base hidráulica de 15 cm, utilizando grava cementada, producto de trituración total de roca caliza de la región, compactándose al 95 %.
- 4. Emulsión asfáltica para impregnación (E.P-5):** Para la protección de la base hidráulica se procederá a darle un riego de impregnación, utilizando para ello emulsión asfáltica de rompimiento rápido tipo RR-2K, en cantidad de 1.0 lts/m<sup>2</sup>, una vez fraguado éste, se le dará un riego de liga con emulsión asfáltica.

En lo que respecta a los diferentes senderos se prevé el empleo de adocreto o en su caso adopasto, el cual corresponde a un tipo de concreto permeable con la finalidad de permitir la infiltración de agua pluvial.

Para la delimitación de los lotes habitacionales, macrolotes y lotes de uso mixto, se realizará la instalación de mojoneras en cada uno de los vértices. Como bien se ha mencionado, el proyecto no contempla realizar alguna construcción dentro de dichos lotes, de manera que conservarán su vegetación natural hasta el momento de ser adquiridas por los nuevos propietarios, los cuales deberán realizar los trámites correspondientes ante la presente secretaria para su uso.

#### **Construcción de la escuela, amenidades, pórticos y canchas.**

Para la construcción de dichas áreas se prevén las siguientes actividades:

- 1. Cimentación:** es superficial a base cimientos de mampostería de piedra braza de la región asentada con mortero y zapatas aisladas en cargas concentradas. Sera importante entonces verificar que la zona de desplante de la cimentación se encuentre libre de materia orgánica que pueda provocar inestabilidad en la estructura y Será desplantada al nivel de roca que garantice la estabilidad de la estructura. Los elementos estructurales de cimentación deberá colarse previamente una plantilla de 5 cm de espesor de concreto  $F'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ .
- 2. Levantamiento de muros:** Para el levantamiento de muros se llevará a cabo empleando block de 15cm x 20cm x 40cm unidos con mezcla tipo mortero a base de cemento gris y polvo de piedra, también se ha considerado la instalación de columnas y travesaños que fungirán como estructura

de refuerzo y que transferirán la carga de los muros hacia las columnas y pilotes principales distribuyendo de esta forma la carga estructura de toda la construcción. Las columnas y travesaños de refuerzo constarán de concreto armado, y reforzadas con varilla de acero, y malla electro-soldada que asegure una mayor resistencia al esfuerzo estructural. Los acabados de los muros serán aplicados con masilla a base de mezcla tipo mortero con cemento gris o blanco, y polvo de piedra fino; de igual forma una vez concluido los acabados y tras haber esperado el tiempo adecuado para el curado de los materiales se procederá con la aplicación de sellador del tipo vinílica de marca COMEX u otra marca pero de calidad similar y acabado con pintura vinílica convencional o texturizado.

- 3. Instalación de sistemas eléctricos, hidráulicos, y aplicación de acabados:** para el sistema eléctrico se empleará un tablero central de tipo QO2, que permita la distribución adecuada de cada uno de los circuitos eléctricos a partir de la alimentación principal brindada por la red de comisión federal de electricidad. De igual manera cabe mencionar que para la instalación de los circuitos se empleará poliducto corrugado con cable guía de 3/4” que contendrán en su interior los cables de los circuitos eléctricos. Los cables por su parte serán del tipo AWG en calibres variables desde 8 hasta el 14 dependiendo del tipo de circuito, y el balance de carga que le corresponda; para las salidas eléctricas se emplearán apagadores convencionales y contactos polarizados, con sistema de tierra física. El sistema de puesta a tierra consistirá en una varilla copperwelde, enterrada por debajo del nivel natural del sustrato, y unida al tablero principal mediante cable AWG N°2 desnudo, a partir del cual se distribuirán el sistema de puesta a tierra hacia cada una de las salidas mediante cable AWG N°14 desnudo. En cuanto a los circuitos eléctricos tendrán uso convencional con tensión nominal de 120 V y 50hz- 60hz, sin embargo se considera como factible la instalación de circuitos para el uso exclusivo de sistemas de acondicionamiento del clima, o aires acondicionados del tipo de domestico que suelen trabajar con una tensión nominal de 220 V y 50 hz – 60 hz.

### Instalación del sistema para el tratamiento de las aguas residuales

Para el presente proyecto se pretende la instalación de un sistema de tratamiento para tratar un efluente de 360 m<sup>3</sup> /día, están basadas en la tecnología BHT® “Biocen High Tech”, que consiste en la generación de una capa de Microorganismos o Biopelícula sobre estructuras fijas de polietileno de alta superficie específica llamadas “Módulos de Sustentación; o; Edificios Bacteriológicos” incorporados dentro del Digestor Biológico encontrándose sumergidos y aireados.

El sistema usa un soplador de aire tipo turbina regenerativa. La eficiencia de la planta se inicia con la formación de la biocenosis, lo que requiere un período aproximado de cuarenta y seis días a partir del arranque de la misma. Al finalizar este período, se podrá tener una eficiencia del 85% al 90% de los valores nominales de la planta; y eficiencias del 92% al 95% después de diez meses de trabajo. Durante las primeras cuatro o cinco semanas, la P.T.A.R. producirá espuma hasta estabilizarse. Las P.T.A.R. Biocen High Tech®; no producen malos olores.

Las plantas de tratamiento de aguas residuales permiten la reutilización del agua ya tratada en usos tales como: agua para lavanderías, circuitos hidráulicos exclusivos para inodoros, lavado de pasillos, lavado de automóviles, riego de áreas verdes, etc., o el sobrante/exceso de las mismas, vertiéndolas a pozos de absorción, o puntos de descarga autorizadas por los Autoridades Mexicanas, cumpliendo con la

normatividad de la Secretaría de Salud; la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente; la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Comisión Nacional del Agua. En el anexo 3 del presente documento se puede observar, la ficha técnica del equipo previsto a utilizar para el desarrollo del proyecto.

El sistema integrado de las P.T.A.R. BHT® están conformados de las siguientes etapas:

- Tratamiento Primario: Trampa de Sólidos gruesos/medios y Trampa de Grasas.
- Tratamiento Secundario: Digestor Biológico basado en la tecnología BHT®.
- Tratamiento Terciario: Sistema para la desinfección del agua tratada del digestor biológico.

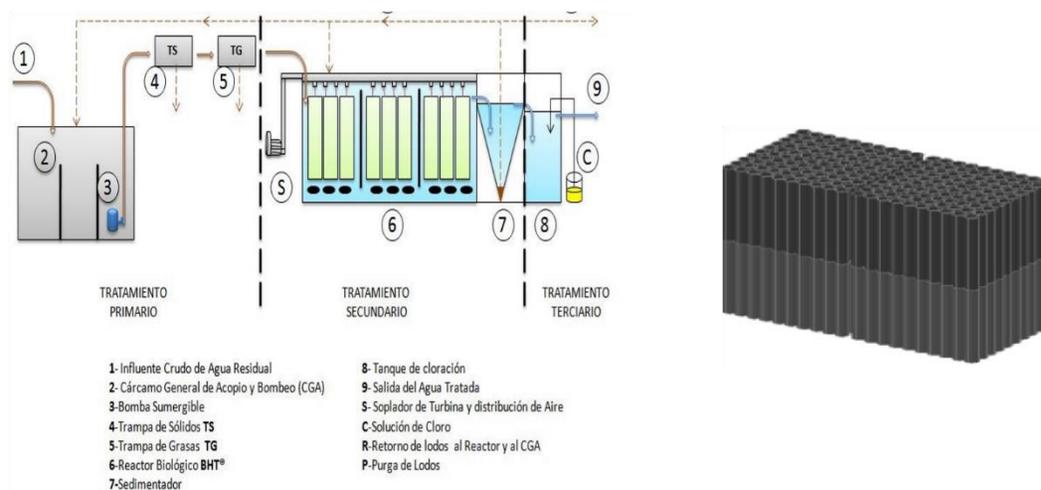


Figura II.19. Sistema de tratamiento para aguas residuales del proyecto TAMANKAYA

## II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

En la presente etapa se contempla la ocupación de las áreas contempladas para el proyecto tales como amenidades, áreas de juegos, áreas de servicio, áreas en común (canchas, pet park, etc.), escuela, calles, vialidades, etc.

Por lo cual se prevé el uso de ventiladores y/o aires acondicionados, mismos que estarán limitados para días de extremo calor. En cuanto a la iluminación, se pretende aprovechar la luz del día, de manera que únicamente será utilizada la luz eléctrica durante la noche y de manera intermitente.

Del mismo modo en la presente etapa se contempla el mantenimiento de todas las áreas antes descritas en el presente capítulo, en las cuales se contempla como actividad principal el levantamiento de los residuos sólidos urbanos que se generen por la ocupación de los mismos.

Para el mantenimiento del sistema eléctrico, se tiene considerado el cambio de cables, reposición de lámparas y/o focos ahorrativos quemados, cambio de contactos, entre otros. Para el caso del mantenimiento de las áreas verdes su riego, poda y limpieza general de material ajeno.

En cuanto al mantenimiento hidráulico-sanitario, este consistirá en la reposición de tuberías de p.v.c., de los baños, reparaciones de llaves o desagües, así como el mantenimiento del sistema de tratamiento de las aguas residuales. Cabe señalar que el mantenimiento hidráulico, eléctrico, sanitario, se realizará a mediano-largo plazo, ya que las piezas tendrán como mínimo 6 meses de calidad dependiendo su uso, así mismo; el mantenimiento será de manera periódica y no continuo.

### **II.3 Sitios alternativos para el Desarrollo del Proyecto**

NO se prevé la ubicación de sitios alternativos para el presente proyecto, toda vez que el predio es propiedad del Promovente, además de cumplir con los programas de ordenamiento territorial, y reglamentos de construcción vigentes.

### **II.4 Programa General de Trabajo**

Para la ejecución de las actividades se prevé un tiempo total de 60 meses, contemplando todas las actividades previstas para el proyecto. Así mismo, el tiempo estimado considera desde la obtención de los permisos hasta el inicio de las actividades de preparación del predio con las actividades de desmonte y despalme.

Se prevé que la etapa de construcción se emplee la mayor parte del tiempo, esto considerando que se realizará la construcción de vialidades, calles, escuela, amenidades, pórticos y canchas. Además se considera realizar la instalación de la red eléctrica que abastecerá a cada uno de los lotes así como las áreas comunes. En la siguiente tabla se presenta el programa general de trabajo previsto para el proyecto.

**Tabla II.19.** Programa de trabajo para las actividades previstas para el presente proyecto.

Etapa/Descripción	AÑO 1												AÑO 2												AÑO 3-5											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>																																				
Obtención de permisos																																				
Rescate de flora y fauna																																				
Construcción y habilitación de la infraestructura de apoyo																																				
Delimitación de las Vialidades																																				
Desmonte y Despalme																																				
<b>CONSTRUCCIÓN</b>																																				
Nivelación - Acarreos																																				
Terraplén																																				
Base																																				
Carpeta																																				
Instalación eléctrica																																				
Construcción de las amenidades, escuela, etc.																																				
Cimentación																																				
Levantamiento de muros																																				
Techado																																				
Aplicación de acabados																																				
Conformación de los senderos																																				

## II.5 Etapa de abandono del sitio

Por la naturaleza del proyecto no se prevé el abandono del sitio.

## II.6 Utilización de explosivos

No se pretende el empleo de explosivo para ninguna de las etapas del proyecto, toda vez que las actividades que se realicen serán empleando maquinaria.

## II.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

### Preparación del sitio

Aguas residuales: Para el manejo adecuado de las aguas residuales, se instalarán letrinas portátiles a razón de 1 por cada 15 personas. La limpieza y disposición final de las aguas residuales estarán a cargo de la empresa arrendadora, como comprobante de lo anterior el Promovente guardara las facturas del arrendamiento de las letrinas en caso de que la autoridad lo solicite.

Residuos vegetales: Todos los residuos generados por las actividades de desmonte y despilme serán trozados, para ser almacenados mientras se realiza su disposición final. Se prevé que estos sean empleados para su combinación con el horizonte mólido y composteo previendo que dicho material puede ser empleado para el enriquecer las áreas verdes.

Residuos sólidos urbanos: Dichos residuos provendrán en su mayoría por la alimentación de los trabajadores de la obra, entre los residuos generados se prevén bolsas plásticas, envases pet, envases de polietileno (nieve seca), envases de vidrio, residuos orgánicos, entre otros. Sin embargo estos residuos serán manejados a través de la colocación de contenedores con tapa y previamente rotulados con la leyenda de: orgánico e inorgánico; a fin de promover la separación de los residuos desde el sitio de su generación.

Para su disposición final, estos serán dispuestos en bolsas plásticas para un mejor manejo a fin de poder trasladarlo al sitio de disposición final autorizado por el municipio.

### Construcción

Residuos de construcción (material pétreo, material de construcción). Para las actividades de construcción de las vialidades internas y demás obras, únicamente será adquirido el volumen necesario de material pétreo, por lo que no se prevé la generación de residuos pétreos. No obstante en caso de su generación se procederá a trasladar dichos residuos al basurero municipal o bien serán trasladados a un centro de acopio autorizado, ya que por ningún motivo se dejarán estos residuos sobre vegetación y/o suelo natural o dentro del predio.

Por otro lado, se tiene que el material que resulte de instalaciones eléctricas tales como: papel, envolturas plásticas, cajas de cartón, residuos de tubos de p.v.c., entre otros; deberán ser separados de

acuerdo a sus características en reciclables o no reciclables, con el fin de realizar una disposición final adecuada.

Residuos sólidos urbanos: En la presente etapa se mantendrán los contenedores de basura, los cuales contarán con una tapa hermética para evitar la proliferación de malos olores. Previo a su llenado, los recipientes serán retirados por personal designado por el supervisor de la obra y trasladados al basurero municipal o en la localidad más cercana al área del proyecto, o en su defecto, serán trasladados al taller de la empresa constructora para su entrega al camión recolector de la zona. Por su parte, en el caso de los residuos sólidos propensos a ser reciclados como es el PET o plástico, podrá ser trasladado a centros de reciclaje para su venta o donación.

Aguas residuales: Las aguas residuales que se generen en esta etapa, recibirán el mismo manejo que las generadas en la preparación del sitio; la cual será a través de sanitarios portátiles. La limpieza y mantenimiento de dichas letrinas así como la disposición final de las aguas residuales generadas estarán a cargo de la empresa arrendadora.

Las letrinas se ubicarán en zonas desprovistas de vegetación o bien dentro de las áreas solicitadas para la construcción de las vialidades, esto con la finalidad de evitar dañar la vegetación colindante y por ende las áreas NO autorizadas.

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

#### III. 1. ANALISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

En el presente capítulo se realizara la vinculación del proyecto “Urbanización y lotificación del predio denominado TAMANKAYA, ubicado en Tamanché, Mérida, Yucatán”, con los diversos ordenamientos legales emitidos por los poderes Federales y Estatales que norman el desarrollo del proyecto.

##### III.1.1.Leyes y reglamentos federales

#### LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

**ARTÍCULO 1** La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

**Fración V** El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

**Fración VI** La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo

**Fración VII** Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente

**Vinculación.-** *El presente proyecto corresponde a la urbanización y lotificación del predio denominado “TAMANKAYA” en el cual se pretende realizar la construcción de vialidades internas, lotificación, electrificación, amenidades, casa club y una escuela. Por lo que el diseño del proyecto se realizó con apego a la normatividad ambiental previendo adicional a ello la aplicación de todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación aplicables al proyecto a fin de garantizar un uso sustentable de los recursos naturales.*

**ARTÍCULO 5.** Son facultades de la federación:

**Fración III.** La atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico en el territorio nacional o en las zonas sujetas a la soberanía y jurisdicción de la nación, originados en el territorio o zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de otros Estados, o en zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado.

**Fración X.** La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.

**Vinculación.-** *En cumplimiento del presente artículo, se llevó a cabo el presente estudio de impacto ambiental en su modalidad particular para someterlo a evaluación y autorización en la dependencia federal SEMARNAT.*

**ARTICULO 20 BIS 4** Los programas de ordenamiento ecológico local serán expedidos por las autoridades municipales, y en su caso del Distrito Federal, de conformidad con las leyes locales en materia ambiental, y tendrán por objeto:

**Fracción I** Determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en la zona o región de que se trate, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales, y de las tecnologías utilizadas por los habitantes del área de que se trate;

**Fracción II** Regular, fuera de los centros de población, los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas y la localización de asentamientos humanos, y

**Fracción III** Establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, reservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de los centros de población, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondientes.

**Vinculación.-** El predio se interés se encuentra ubicado en la comisaría de Tamanché del municipio de Mérida, por lo cual está regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico del territorio Costera del Estado de Yucatán (POETCY).

En dicho programa de ordenamiento se encuentra estipulado las actividades permitidas, reguladas, y prohibidas, es por ello que el presente proyecto se vinculó a los criterios establecidos, todo con el fin de llevar a cabo la vinculación correcta y adecuada de las actividades previstas.

**ARTÍCULO 28.-** La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual, la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo de alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

**IX.-** Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

**Vinculación.-** El proyecto denominado Urbanización y lotificación “TAMANKAYA” consiste en la urbanización del predio mediante las actividades de lotificación, electrificación, construcción de vialidades internas, amenidades, escuela, etc. Por ello se realiza la entrega de la presente Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación, en la cual se solicita una superficie de 33,553.20 m<sup>2</sup> para las calles de acceso y vialidad principal, 2,409.9732 m<sup>2</sup> para amenidades, 15,048.89 m<sup>2</sup> para la escuela, 205,153.298 m<sup>2</sup> para la conformación de lotes, etc. (ver capítulo II).

Así mismo el proyecto pretende destinar un área de conservación con una superficie de 11,187.538 m<sup>2</sup> y 119 secciones de áreas verdes conformando una superficie total de 62,651.58 m<sup>2</sup>.

**ARTÍCULO 30.-** Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

**Vinculación.-** *De acuerdo a lo establecido en el presente artículo y por la naturaleza del proyecto se procede a realizar la entrega de la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, en la cual se describen cada una de las actividades a realizar para la ejecución del proyecto (Cap. II), así como las medidas de prevención y mitigación (Cap.VI) que serán aplicables durante las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto.*

**ARTICULO 35 BIS.-** Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

**Vinculación.-** *En el presente estudio, se anexa carta protesta de decir la verdad así como se establece el compromiso de utilizar las mejores técnicas y métodos para la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (35 Bis).*

**ARTICULO 36** Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:

**Fracción I** Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos

**ARTICULO 37 BIS** Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.

**Vinculación.-** *Para el debido cumplimiento de los presentes artículos, en los apartados correspondientes del capítulo, se presenta la vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas que se apliquen al proyecto.*

**ARTÍCULO 79.-** Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:

- I.- La preservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;
- III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

**Vinculación.** – *Se realizó la caracterización del predio, con la finalidad de identificar ejemplares de fauna que sean susceptibles a rescate, sin embargo de acuerdo a los resultados obtenidos (ver capítulo IV), no hay registro de especies bajo algún régimen de protección, esto de acuerdo a la establecido en la NOM-059-SEMARNAT 2010.*

*Aunque como parte de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el capítulo VI, se realizan actividades de ahuyentamiento con el fin de proteger los ejemplares de fauna presentes. Así mismo el proyecto pretende destinar una superficie de 62,651.58 m<sup>2</sup> como áreas verdes y 11,187.538 m<sup>2</sup> como área de conservación, por lo cual las especies ahuyentadas podrán retornar a dichas zonas al término de la etapa de construcción.*

**ARTÍCULO 98.-** Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

- I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;
- II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.

**Vinculación.-** *Como bien se ha mencionado el predio de interés cuenta con una superficie legal de 357,257.66 m<sup>2</sup>, ubicado en la comisaría de Tamanché, municipio de Mérida, Yucatán. Dicho predio se encuentra ubicado según el POETCY en la UGA MER04 SEL AP2, el cual es compatible con las actividades de urbanización, lotificación, construcción de vialidades, etc.*

*Durante el desarrollo del proyecto se implementarán medidas de prevención y mitigación, las cuales se pueden consultar en el capítulo VI del presente estudio, de manera que se puede garantizar que la ejecución del proyecto no pretende alterar el equilibrio de los ecosistemas existentes en la zona.*

**ARTÍCULO 110.-** Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

- II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

**ARTICULO 113.-** No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente...

**Vinculación.-** *Por la naturaleza del proyecto se prevé utilizar maquinaria y vehículos para las actividades de construcción contempladas. Sin embargo las maquinarias utilizadas serán de empresas establecidas para tener mayor certeza que cuenta con el mantenimiento adecuado, esto con el fin de reducir las emisiones a la atmosfera. Así mismo, los residuos generados durante la obra tales como residuos sólidos urbanos ya sean tipo orgánico e inorgánico, serán embolsados y entregados a la autoridad municipal correspondiente.*

En lo que respecta a los residuos vegetales, estos serán trozados para posteriormente ser esparcidos en las áreas verdes o ajardinadas, a fin de contribuir con la restauración del horizonte mólico, evitando en todo momento la quema o incineración de los residuos.

**ARTICULO 121.-** No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

**Vinculación.-** Como parte de las medidas de mitigación y con la finalidad de evitar la contaminación del suelo, se instalarán letrinas portátiles para el uso obligatorio de los trabajadores. La limpieza se realizará de manera periódica y la disposición final de las aguas residuales estará a cargo de la empresa arrendadora.

Se considera una proporción de un sanitario portátil por cada 15 trabajadores que laboren en la zona, el cual se ubicará en las áreas donde el personal pueda acceder fácilmente y que además corresponda a un área desprovista de vegetación o bien dentro de la huella de construcción.

**ARTÍCULO 134.-** Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;
- II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;
- III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;

**Vinculación.-** Se prevé la instalación de tambores o contendedores previamente rotulados con las leyendas de orgánico e inorgánico, con el fin de promover la separación de los residuos desde su origen, los cuales estarán ubicados en distintos puntos del área de trabajo.

Para el manejo de los residuos generados en las distintas etapas del proyecto, se implementarán contenedores con tapa para evitar la proliferación de malos olores y además estarán previamente rotulados (orgánico e inorgánico) con el fin de promover la separación de los residuos desde su origen. Así mismo al finalizar cada jornada laboral se procederá a embolsar los residuos para ser trasladados a un sitio de disposición final o bien entregados a la autoridad municipal correspondiente.

**ARTICULO 150.-** Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, la regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

**ARTÍCULO 151.-** La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas

\*empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

*Vinculación.- Debido a que las actividades de construcción consideran el empleo de máquinas y vehículos, será necesario el uso de combustibles y aceites por lo que durante la ejecución del proyecto se prevé la generación de residuos tales como estopas, trapos, depósitos plásticos y/o de cartón, los cuales serán manejados como residuos peligrosos por lo que será necesario disponerlos en contenedores con tapa y rotulados.*

*Para su almacenamiento se prevé que se realice bajo un lugar con techo dentro del área del proyecto, para finalmente realizar la entrega a una empresa especializada la cual será la encargada de su disposición final.*

#### REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

**ARTÍCULO 1.-**El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

**ARTÍCULO 2** La aplicación de este reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

*Vinculación.-De acuerdo a los presentes artículos, podemos decir que el artículo primero del reglamento de la LGEEPA, establece que dicha ley y reglamento serán aplicables en todo el Territorio Mexicano, sin embargo el segundo artículo, faculta a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), para que vigile que los proyectos desarrollados en el territorio nacional estén apegados a dicha ley y su reglamento.*

**ARTÍCULO 5.-** Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

#### Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

*Vinculación.- De acuerdo a lo establecido en el presente artículo, es necesaria la autorización de la Secretaría de medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en Materia de Impacto Ambiental, debido a las características propias del proyecto por lo que se ingresa el presente documento para su evaluación correspondiente. Cabe indicar que en dicho estudio se presentan las actividades a desarrollar así como las medidas de prevención y mitigación que son aplicables al proyecto, con la finalidad de garantizar la sustentabilidad del proyecto.*

**ARTÍCULO 27** Cuando se realicen modificaciones al proyecto de obra o actividad durante el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, el Promoviente deberá hacerlas del conocimiento de la Secretaría con el objeto de que ésta, en un plazo no mayor de diez días, proceda a

**FRACCIÓN I** Solicitar información adicional para evaluar los efectos al ambiente derivados de tales modificaciones, cuando éstas no sean significativas, o

**FRACCIÓN II** Requerir la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental, cuando las modificaciones propuestas puedan causar desequilibrios ecológicos, daños a la salud, o causar impactos acumulativos o sinérgicos.

**ARTÍCULO 28** Si el Promovente pretende realizar modificaciones al proyecto después de emitida la autorización en materia de impacto ambiental, deberá someterlas a la consideración de la Secretaría, la que, en un plazo no mayor a diez días, determinará:

**FRACCIÓN I** Si es necesaria la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental;

**FRACCIÓN II** Si las modificaciones propuestas no afectan el contenido de la autorización otorgada, o

**FRACCIÓN II** Si la autorización otorgada requiere ser modificada con objeto de imponer nuevas condiciones a la realización de la obra o actividad de que se trata. En este último caso, las modificaciones a la autorización deberán ser dadas a conocer al Promovente en un plazo máximo de veinte días.

*Vinculación.- Hasta la entrega del presente Manifestación de Impacto Ambiental, no considera modificaciones al proyecto presentado, sin embargo en caso de requerirse dicha acción se solicitará la autorización correspondiente ya sea antes o después de su autorización.*

#### **REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA**

**ARTÍCULO 28.-** Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría...

*Vinculación.- Se prevé que toda la maquinaria involucrada sea sometida a mantenimiento preventivo y correctivo, razón por la cual NO se contempla la generación de emisiones como olores, gases, así como partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que puedan sobrepasar los límites máximos permisibles en las Normas oficiales mexicanas.*

#### **LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS**

**ARTÍCULO 18.-** Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

*Vinculación.- Como bien se ha mencionado para el manejo adecuado de los residuos generados se considera el empleo de tambores o contenedores de 200 L rotulados con tapa y con la leyenda orgánico e inorgánico, los cuales estarán instalados cerca de los trabajadores para evitar que arrojen basura sobre el suelo natural. De igual manera se promoverá entre los trabajadores la debida separación de los residuos desde su generación.*

Así mismo al término de cada jornada laboral, el supervisor de la obra retirara todos los residuos que estuvieran sobre el suelo natural, mismos que serán embolsados y entregados a la autoridad municipal correspondiente o bien serán trasladados a la oficina de la empresa constructora para su disposición final.

**Artículo 19.-** Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

**Fración VII.** Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

**Vinculación.-** Se prevé que uno de los residuos de manejo especial generados en el proyecto, corresponda a los residuos vegetales, los cuales serán trozados o en caso astillados para su dispersión o composteo en las áreas verdes del proyecto.

En caso que el residuo vegetal no pueda ser dispersado se deberá retirar de la zona del proyecto y ser trasladado al sitio de disposición final que indique el municipio. Por su parte se prevé que no

En lo que respecta a los residuos pétreos, no se prevé su generación ya que únicamente se transportará al predio el material requerido, sin embarco en caso de generarse estos serán retirados y trasladados a un sitio de disposición final que indique el municipio. En lo que respecta a los residuos pétreos tales como piedras y polvo resultantes de los trabajos de nivelación del camino, estos serán utilizados para nivelar todas las vialidades.

## REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

**ARTÍCULO 11.-**La determinación de clasificar a un residuo como de manejo especial, en términos del artículo 19, de la Ley, se establecerá en la norma oficial mexicana correspondiente.

**ARTICULO 14.-**El principio de responsabilidad compartida, establecido en la Ley, se aplicará igualmente al manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, el presente Reglamento y las normas oficiales mexicanas.

**Vinculación.-**Se prevé que los residuos sólidos urbanos así como los residuos de manejo especial serán manejados adecuadamente, por lo cual serán entregados a un sitio de disposición final de acuerdo a sus características y en donde la autoridad competente lo indique.

**LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE**

**ARTÍCULO 1.-** La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción

**ARTÍCULO 4.-** Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.

**ARTÍCULO 18.-** Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

*Vinculación.- El presente proyecto no pretende en ningún momento realizar el aprovechamiento de ningún ejemplar de fauna silvestre. De manera que desde el inicio del proyecto se implementaran medidas de prevención para evitar que dichos ejemplares pudieran salir dañados, para ello se procederá a realizar pláticas con los trabajadores de la obra para concientizarlos.*

*Así mismo previo al inicio de los trabajos se realizarán actividades de ahuyentamiento de fauna, la cual consiste en realizar ruido durante tres días consecutivos para evitar que los ejemplares presentes retornen de nuevo, además al inicio de cada jornada laboral se acelerara la maquinaria con el fin de generar ruido, esto en caso de que los ejemplares de fauna pudieran retornar durante la noche en la zona de trabajo.*

**REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE CONTRA LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR LA EMISIÓN DE RUIDO**

**ARTICULO 32.-** Cuando por cualquier circunstancia los vehículos automotores rebasen los niveles máximos permisibles de emisión de ruido, el responsable deberá adoptar de inmediato las medidas necesarias, con el objeto de que el vehículo se ajuste a los niveles adecuados.

*Vinculación.- Se someterá a mantenimiento preventivo y correctivo todas las maquinarias y/o vehículos previo a su traslado, evitando con ello el sobrepasar los límites máximos permisibles de ruido establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.*

**REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL**

**ARTÍCULO 26.-** En los centros de trabajo se deberá contar con medidas de prevención y protección, así como con sistemas y equipos para el combate de incendios, en función al tipo y grado de riesgo que entrañe la naturaleza de la actividad de acuerdo con las Normas respectivas.

**ARTICULO 65.-** Los envases, embalajes, recipientes y contenedores utilizados para el transporte de materiales en general, materiales o sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, deberán ser los requeridos o adecuados para el tipo de material que contengan y contar con dispositivos de seguridad para evitar riesgos, así como estar señalizados de acuerdo a la Norma correspondiente.

**ARTÍCULO 73.-** En los centros de trabajo donde existan áreas en las que se encuentren sustancias inflamables, combustibles o explosivas, se deberán colocar señales y avisos en lugares visibles, que indiquen la prohibición de fumar, introducir fósforos, dispositivos de llamas abiertas, objetos incandescentes y cualquier sustancia susceptible de causar incendio o explosión, de acuerdo con las Normas respectivas.

**ARTICULO 101.-** En los centros de trabajo donde existan agentes en el medio ambiente laboral que puedan alterar la salud y poner en riesgo la vida de los trabajadores y que por razones técnicas no sea posible aplicar las medidas de prevención y control, el patrón deberá dotar a éstos con el equipo de protección personal adecuado, conforme a la Norma respectiva.

**ARTÍCULO 107.-** El patrón deberá establecer un programa para el orden y la limpieza de los locales de los centros de trabajo, la maquinaria y las instalaciones, de acuerdo a las necesidades de la actividad que se desempeñe y a lo que disponga la Norma correspondiente.

**ARTICULO 108.-** Los servicios sanitarios destinados a los trabajadores deberán conservarse permanentemente en condiciones de uso e higiénicas.

**ARTÍCULO 109.-** La basura y los desperdicios que se generen en los centros de trabajo deberán identificarse, clasificarse, manejarse y en su caso, controlarse, de manera que no afecten la salud de los trabajadores y al centro de trabajo.

**ARTÍCULO 135.-** El patrón deberá capacitar a los trabajadores informándoles sobre los riesgos de trabajo inherentes a sus labores y las medidas preventivas para evitarlos.

**ARTICULO 138.-** El personal encargado de la operación del equipo y la maquinaria, así como aquel que maneje, transporte o almacene materiales peligrosos y sustancias químicas, deberá contar con capacitación especializada para llevar a cabo sus actividades en condiciones de óptima seguridad e higiene.

**Vinculación.- Cabe aclarar que es responsabilidad de la empresa constructora proporcionar a los trabajadores de la obra, todo el equipo de seguridad necesario para el desarrollo de las actividades de urbanización a fin de minimizar los riesgos de accidentes durante las jornadas laborales.**

### III.1.2. LEYES Y REGLAMENTOS ESTATALES

#### LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

**ARTICULO 31.-** El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades que no sean de competencia Federal, será evaluado por la Secretaría, con la participación de los Municipios respectivos, en los términos de esta Ley y su Reglamento, cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos...

**ARTÍCULO 32.-** Requieren de la autorización establecida en el artículo anterior, las personas físicas o morales que pretendan realizar las siguientes obras o actividades:

XI. La construcción de conjuntos habitacionales, fraccionamientos y nuevos centros de población;

**Vinculación.- De acuerdo a las características propias del proyecto así como la ubicación del mismo, la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental estará a cargo de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para determinar lo procedente y obtener las autorizaciones requeridas, debido a que el predio del proyecto se incluye en la franja costera de 20 km que abarca de la línea de costa tierra adentro además de estar regulado por el programa de ordenamiento ecológicos costero del territorio del estado de Yucatán.**

**ARTÍCULO 95.-**Las emisiones contaminantes a la atmósfera tales como, humo, polvos, gases, vapores, olores, ruido, vibraciones y energía lumínica, no deberán rebasar los límites máximos permisibles contenidos en las normas oficiales vigentes, en las normas técnicas ambientales que se expidan y en las demás disposiciones locales aplicables en el Estado de Yucatán..

**Vinculación.- Se realizara la verificación y mantenimiento de todos los vehículos automotores que se emplearan durante las labores realizadas en todas y cada una de las etapas del proyecto, esto con la finalidad de evitar la emisión de contaminantes a la atmosfera tales como humo, polvo, gases, vapores, ruido, vibraciones y energía lumínica.**

**ARTÍCULO 111.-**La generación de aguas residuales en cualquier actividad susceptible de producir contaminación, conlleva la responsabilidad de su tratamiento previo a su uso, reúso o descarga, de manera que la calidad del agua cumpla con la normatividad aplicable.

**Vinculación.- Para el desarrollo del proyecto se realizara el arrendamiento de letrinas portátiles para el uso exclusivo de los trabajadores en razón de 1 por cada 15 empleados. Cabe indicar que la limpieza y manejo de las aguas residuales correrá a cargo de la empresa que presta el servicio.**

*En lo que respecta a la etapa de operación se prevé realizar la instalación de un sistema de tratamiento para el manejo adecuado de las aguas residuales generadas en*

**REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN**

**ARTÍCULO 134.-** Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberán exceder los niveles máximos permisibles, por tipo de contaminante o por fuentes de contaminación que establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas.

**ARTÍCULO 152.-** Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmósfera, monóxido de carbono e hidrocarburos, emitidos por el escape de los vehículos en circulación que utilizan gasolina, diésel o gas L.P. como combustible, así como de los niveles de opacidad del humo proveniente de la combustión de los vehículos automotores a diésel, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisiones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible de contaminantes para el ser humano.

**ARTÍCULO 155.-** Los vehículos automotores que estén registrados en el Estado, deberán someterse obligatoriamente a verificación en las fechas que fije la Secretaría en los programas que para el efecto publicará.

**ARTÍCULO 158.-** Todos los vehículos con placas de otras entidades federativas, que estén registrados y circulen de manera permanente en territorio estatal, estarán a lo dispuesto en el artículo 155 de este Reglamento.

**Vinculación.** - Todos los vehículos y maquinaria pesada utilizados durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, serán sometidas a las pruebas de verificación correspondientes, con el fin de no sobrepasar los límites máximos permisibles de gases contaminantes a la atmósfera establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.

**LEY DE DESARROLLOS INMOBILIARIOS DEL ESTADO DE YUCATAN**

Última Reforma D.O. 25 Julio de 2018

**ARTÍCULO 8.-** Los desarrollos inmobiliarios se clasifican en División de Lotes y Fraccionamientos.

**ARTÍCULO 9.-** Los desarrollos inmobiliarios previstos en el artículo anterior podrán ser:

I. Habitacionales: aquellos cuyo uso de suelo es predominantemente para la construcción de vivienda, y  
II. No habitacionales: aquellos cuyo uso de suelo es predominante para el comercio, servicios, industria o agropecuario.

**ARTÍCULO 10.-** Los desarrollos inmobiliarios por su ubicación podrán ser:

I. Urbanos: los que se ubican dentro de las zonas urbanizadas o colindantes con éstas, y  
II. Suburbanos: los que se ubican en áreas de reserva o no urbanizada.

**Vinculación.-** Después de analizar los conceptos establecidos en la Ley de desarrollo inmobiliario del estado de Yucatán, podemos señalar que las actividades del proyecto no recaen en ninguna de las definiciones estipuladas en la presente ley. Lo anterior es debido a que el proyecto corresponde a un desarrollo inmobiliario donde las vialidades internas serán privadas es decir únicamente la utilizarán los propietarios de los lotes por ello NO corresponde a la habilitación de una vialidad pública.

**ARTÍCULO 25.-** La solicitud de Urbanización de los desarrollos inmobiliarios será presentada ante la autoridad municipal competente conforme el procedimiento que establece esta Ley, los programas de desarrollo urbano, los reglamentos municipales, y a falta de éstos últimos, el Reglamento de esta Ley y demás disposiciones legales aplicables.

La solicitud de Urbanización de un Fraccionamiento contendrá por lo menos la programación para la construcción de los equipamientos de Infraestructura Urbana correspondientes al tipo de Desarrollo Inmobiliario, considerando como mínimo:

- I. El sistema de agua potable;
- II. La red de distribución de energía eléctrica y alumbrado público;
- III. La vialidad, guarniciones, banquetas y calles;
- IV. El sistema recolector de aguas pluviales y sistema de tratamiento de aguas negras que de acuerdo a las características de los fraccionamientos aprobados por la autoridad ambiental competente mediante normas de carácter general;
- V. Nomenclatura de las calles y lotes;
- VI. Determinar la ubicación del Área verde y jardinería, y
- VII. Los demás que establezcan las disposiciones legales aplicables.

*Vinculación.- El presente proyecto Urbanización y lotificación “TAMANKAYA” ubicado en la comisaría de Tamanché del Municipio de Mérida, Yucatán, pretende realizar la construcción de vialidades internas las cuales serán privadas, de tal manera que no se encuentra clasificado como tipo fraccionamiento. Sin embargo se solicitará la ampliación de la red de agua potable a la JAPAY, por ello se llevará a cabo la construcción de tuberías subterráneas.*

*En lo que respecta a la energía eléctrica se realizará la instalación de toda la red eléctrica que abastecerá a los lotes conformados así como la zona de amenidades.*

*El diseño de la vialidad prevista para el proyecto contempla la construcción de senderos para el tránsito de peatones. Así mismo se instalarán alcantarillas las cuales captarán el agua de lluvia, además de que las calles tendrán una ligera pendiente para que el agua sea desplazada a los costados del camino, evitando de esta manera el estancamiento de agua en las vialidades.*

*El proyecto pretende destinar una superficie de 62,651.58 m<sup>2</sup> como áreas verdes y 11,187.538 m<sup>2</sup> como área de conservación, cabe indicar que algunas áreas verdes se ubicaran en los alrededores de las amenidades previstas. Por su parte, los 204 lotes habitacionales, 4 manzanas, 2 macrolotes y 14 lotes de uso mixto, previstos a conformar mantendrán su vegetación natural hasta el momento que sean adquiridos, de manera que los nuevos propietarios deberán realizar los trámites correspondientes para la ejecución de su obra.*

## LEY DE FRACCIONAMIENTOS DEL ESTADO DE YUCATAN

**ARTÍCULO 3.-** Ningún fraccionamiento de terrenos podrá llevarse a cabo dentro de los límites de la Entidad, sin la autorización previa expedida por el Gobierno del Estado o por la Secretaría de Obras Públicas y Desarrollo Urbano y después de haberse cumplido los requisitos que para cada caso establezca la presente Ley

**Vinculación.-** *De acuerdo al presente artículo, el Promovente realizará todos los trámites necesarios para llevar a cabo la urbanización y lotificación del predio. El proyecto considera la habilitación de vialidades internas la cual estará conformada por las calles, senderos, áreas verdes y la instalación de la red eléctrica que abastecerá a cada lote. Cabe señalar que el predio se ubica dentro del Programa de ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY, de tal manera que la presente Manifestación de Impacto Ambiental será evaluada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).*

**ARTÍCULO 11.-** Las áreas verdes, jardines y camellones deberán ser entregados con las plantas y árboles de la región, según se especifique en el correspondiente reglamento Municipal de Construcciones, así como su toma de riego, independiente del sistema del agua potable. El fraccionamiento deberá entregarse con el mobiliario urbano incluyendo las placas y nomenclaturas de las calles y avenidas, así como con señalamientos preventivos y restrictivos para su buen funcionamiento.

**Vinculación.-** *De acuerdo a los planos proporcionados por el Promovente se destinará una superficie de 62,651.58 m<sup>2</sup> como áreas verdes el cual representa el 17.54% de la superficie total del predio. Dichas áreas serán enriquecidas con especies propias de la región.*

### III. 2. PROGRAMAS DE DESARROLLO, ORDENAMIENTOS ECOLOGICOS Y PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

#### PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY)

Con base al presente Programa de ordenamiento POETCY, el predio se ubica en la **Unidad de Gestión Ambiental MER04\_SEL\_AP2**, la cual cuenta con criterios ambientales normativos que deberán ser acatados durante el desarrollo de este proyecto.

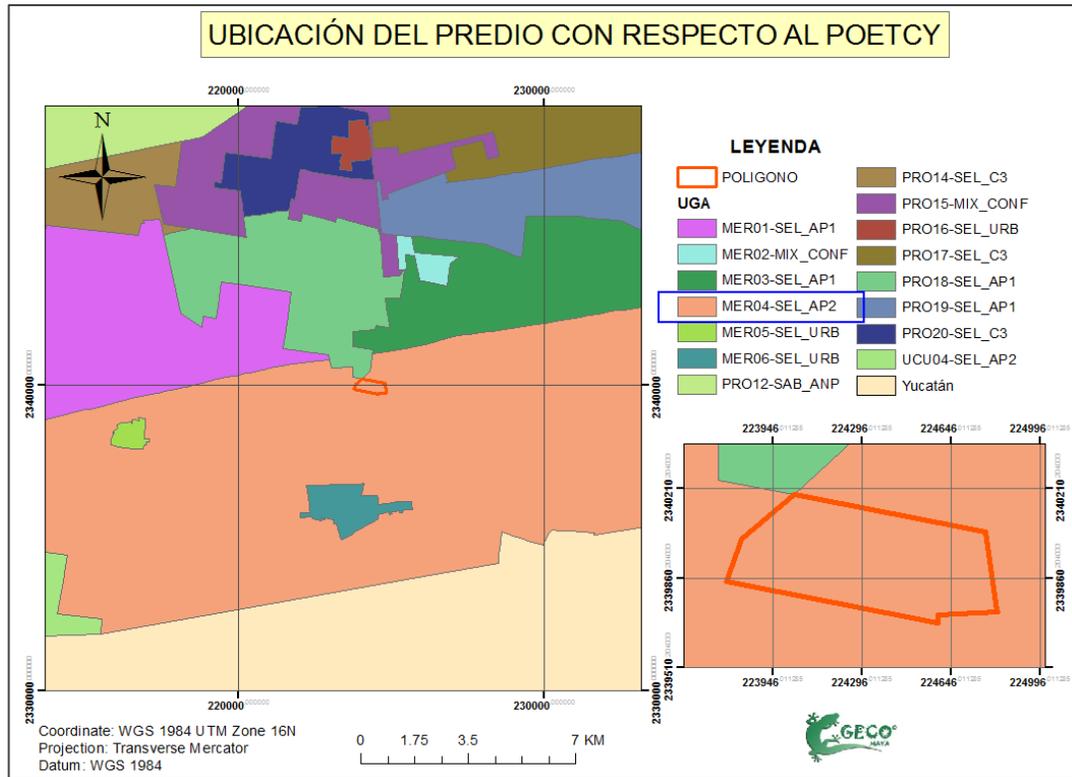


Figura III.1.- Ubicación del proyecto dentro de la MER04\_SEL\_AP2 según el POETCY 2015.

De acuerdo al POETCY la nomenclatura **MER04** indica que el predio pertenece al municipio de Mérida y la nomenclatura **SEL** corresponde al paisaje cuya vegetación original está integrada por selva baja caducifolia o por selva mediana subperenifolia, y un alto porcentaje está constituido actualmente por vegetación secundaria o dedicada a actividades agropecuarias. Por su parte la nomenclatura **AP2** nos indica **aprovechamiento sustentable de intensidad media**, esta política permite todo tipo de actividades siempre y cuando sean sustentables en términos de intensidad y sistemas tecnológicos empleados.

En la siguiente tabla se puede observar los criterios aplicables a esta UGA MER04 SEL AP2, para la cual la actividad de **25.- Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán**, se encuentra como uso actual y además compatible para la zona donde se ubica el predio de interés. Así mismo, cabe señalar que en el anexo 10 se puede consultar la Factibilidad Urbano Ambiental del proyecto (FUA), la cual fue emitida por la Secretaria de Desarrollo Sustentable.

Tabla III.1. Tabla de usos del suelo en la UGA MER04\_SEL\_AP2

<b>Actuales</b>	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 (horticultura, floricultura, pastos de ornato). 12.-Ganadería estabulada tipo granja (Bovino, porcinos, aves)
-----------------	---

	<p>16.-Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.  17.-Extracción industrial de piedra o sascab.  18.-Industrial no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua.  19.-Industria en general.  23.-Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).  24.-Campos de golf.  <b>25.- Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.</b>  28.-Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.</p>
<p><u>Compatibles</u></p>	<p>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.  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 (Bovino, Ovino) en potreros.  12.-Ganadería estabulada tipo granja (Bovino, porcinos, aves)  16.-Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.  17.-Extracción industrial de piedra o sascab.  18.-Industrial no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua.  19.-Industria en general.  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.  <b>25.- Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.</b>  26.-Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.  28.-Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.  29.-Industria eoloeléctrica.</p>
<p><u>No compatibles</u></p>	<p>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.</p>

En la siguiente tabla se puede observar la descripción de los Criterios Ecológicos de Regulación Ambiental que le corresponde a la UGA en la cual se incluye el predio del proyecto.

**Tabla III.2** Descripción de los criterios de la UGA MER04-SEL AP2.

CRITERIOS	VINCULACIÓN
<p><b>6.-</b> Con base en el principio de precautoriedad, la extracción de agua para abastecer la infraestructura de vivienda, turística, comercial, industrial o de servicios se deberá limitar al criterio de extracción máxima de agua de hasta 16 l/s con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 20 l/s si se demuestra con un estudio geohidrológico detallado del predio, que la capacidad del acuífero lo permite; en este caso la autorización deberá supeditarse a que se establezca un sistema de monitoreo con registro continuo del acuífero y a la inscripción y participación activa del usuario en el Consejo de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.</p>	<p>N/A</p> <p><i>El presente proyecto únicamente consiste en la urbanización y lotificación del predio denominado privada “TAMANKAYA”.</i></p>
<p><b>10.-</b>Se deberá promover la elaboración de programas de desarrollo urbano para planear y regular la expansión de los asentamientos humanos, regularizar los existentes, evitar invasiones en zonas federales de ciénagas, prever la creación de centros de población, y delimitación de fondos legales y reservas de crecimiento. Asimismo se promoverá la coordinación de los municipios conurbados en los términos de lo establecido en la Ley General de Asentamientos Humanos y la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán.</p>	<p><i>El proyecto consiste en la urbanización y lotificación del predio denominado “TAMANKAYA”, posteriormente se prevé el desarrollo de un plan para el desarrollo urbano de los mismos.</i></p>
<p><b>11.-</b>De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.</p>	<p><i>El presente proyecto conformará un total de 119 áreas verdes con una superficie total de 62,651.58 m<sup>2</sup> y destinará una superficie de 11,187.538 m<sup>2</sup> de áreas de conservación, en las cuales podrá restablecerse la fauna silvestre.</i></p>
<p><b>13.-</b>El uso recreativo de cavernas, cenotes y manantiales requerirá para su funcionamiento de una manifestación de impacto ambiental.</p>	<p>N/A</p> <p><i>El presente proyecto únicamente pretende realizar la urbanización y lotificación del predio.</i></p>

CRITERIOS	VINCULACIÓN
<p><b>25.-</b>Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.</p>	<p><i>Se implementará un programa integral para el manejo de los residuos sólidos generados durante el desarrollo del proyecto, el cual se realizará acorde a las características y necesidades del mismo.</i></p>
<p><b>28.-</b>Dada la baja aptitud de los suelos para actividades agropecuarias, se deben incorporar prácticas agroecológicas, silvopastoriles o agroforestales que permitan evitar la erosión de los suelos y mantener su fertilidad, fomentar el uso de composta o mejoradores orgánicos de suelo, racionalizar el uso de agua y la aplicación de agroquímicos. Se privilegian aquellas actividades que favorezcan la producción orgánica. Se recomienda la adopción de prácticas de roza, tumba y reincorpora que promueve la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. La actividad porcícola no está permitida dada la vulnerabilidad del territorio a la contaminación y a la falta de suelos adecuados para tal fin. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos). Toda actividad forestal deberá someterse a evaluación de impacto ambiental y contar con programa de manejo autorizado.</p>	<p style="text-align: center;">N/A</p> <p><i>El presente proyecto únicamente consiste en la urbanización y lotificación del predio denominado “Tamankaya”, por la cual NO se llevaran a cabo actividades agropecuarias o similares.</i></p>
<p><b>29.-</b>Esta zona se considera apta para el desarrollo de actividades recreativas, tales como prácticas de campismo, ciclismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos, lo cual puede implicar la necesidad de instalación de infraestructura de apoyo tales como senderos de interpretación de la naturaleza, miradores y torres para observación de aves.</p>	<p style="text-align: center;">N/A</p> <p><i>En ninguna de las etapas del proyecto se considera realizar actividades de recreación.</i></p>
<p><b>35.-</b>De acuerdo con el artículo 122, fracción VI, de la Ley General de Vida Silvestre, se considera una infracción el manejar ejemplares de especies exóticas fuera de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre de confinamiento controlado. Solo en casos justificados o de ornato se permitirá el uso de palma de coco (enano malayo) en la duna costera.</p>	<p><i>En ningún momento se realizara el manejo de especies exóticas durante el desarrollo del proyecto. Únicamente se realizará el enriquecimiento de las áreas verdes por medio de especies propias de la región.</i></p>

CRITERIOS	VINCULACIÓN
<p><b>39.-</b>La construcción de nuevos caminos así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/ó puentes en los cauces principales de agua.</p>	<p><i>El presente proyecto consiste en la urbanización y lotificación del predio denominado “Tamankaya”, razón por la cual se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental para solicitar su autorización, ante la autoridad correspondiente.</i></p>
<p><b>40.-</b>El uso del fuego deberá considerar las regulaciones que establecen la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Prevención y Combate de Incendios Agropecuarios y Forestales del Estado de Yucatán.</p>	<p>N/A <i>Durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto No se utilizará fuego por ningún motivo.</i></p>
<p><b>41.-</b>Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p>	<p>N/A <i>No se llevara a cabo el aprovechamiento de especies silvestres durante el desarrollo del proyecto.</i></p>
<p><b>43.-</b>Esta zona se considera apta para el pastoreo abierto de bovinos y ovinos sobre la vegetación natural; actividades turísticas de bajo impacto y la extracción artesanal de piedra superficial, sin introducir maquinaria de perforación para evitar afectación al acuitardo (capa impermeable que confina y somete a presión al acuífero). Se restringen la ganadería extensiva en potreros con pastizales inducidos, la agricultura y la acuacultura. En el caso de las áreas naturales protegidas, este criterio se aplicará de acuerdo con lo establecido en los programas de manejo. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos).</p>	<p>N/A <i>El presente proyecto únicamente consiste en la urbanización y lotificación del predio denominado “Tamankaya”, por lo que No se realizarán actividades de pastoreo así como ni se llevarán a cabo actividades turísticas de ningún tipo.</i></p>
<p><b>45.-</b>En los casos que a la fecha de la expedición de este ordenamiento existieran ranchos con ganadería bovina extensiva, y dado que estos terrenos no son aptos para esta actividad, se recomienda que se realice en parcelas rotativas con desmontes temporales y manteniendo franjas de vegetación</p>	<p>N/A <i>El presente proyecto únicamente consiste en la urbanización y lotificación del predio denominado “Tamankaya” en el cual se pretende la construcción de vialidades internas, amenidades, casa club y una obra</i></p>

CRITERIOS	VINCULACIÓN
nativa, o mediante el establecimiento de sistemas agroforestales con especies forrajeras. Asimismo, se recomienda la adopción de prácticas de ganadería diversificada. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos).	<i>civil (escuela).</i>
46.-Esta zona es apta para la extracción artesanal de piedra sin uso de maquinaria de excavación ni explosivos. No se permite la extracción industrial de material pétreo excepto en los casos en que a la expedición de este ordenamiento estén funcionando y que serán sometidos a confinamiento en términos de la superficie proyectada de aprovechamiento y deberán presentar estudios geohidrológicos detallados y modelaciones matemáticas que permitan evaluar y monitorear su impacto en el acuífero y acuitardo por el tiempo proyectado de aprovechamiento. En el caso de bancos de préstamo para el mantenimiento de carreteras las obras proyectadas serán sometidas a evaluación de impacto ambiental.	N/A <i>No se realizara la extracción de material pétreo durante el desarrollo del proyecto. El material necesario para la construcción de la vialidad se obtendrá de bancos autorizados.</i>
47. Dada la vulnerabilidad y fragilidad del sitio, no se permite la construcción de campos de golf.	N/A <i>El proyecto no considera la construcción de campos de golf.</i>
52.-El aprovechamiento cinegético estará supeditado a las autorizaciones y permisos de la autoridad competente, respetando los calendarios, las vedas y las unidades de manejo ambientales definidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. Se deberán respetar las áreas de restricción establecidas en las localidades de Uaymitún, Telchac Puerto y San Crisanto según el programa vigente de aprovechamiento cinegético de aves acuáticas.	<i>No se realizara ningún tipo de aprovechamiento de flora o fauna durante el desarrollo del proyecto.</i>
54. En la práctica de actividades acuáticas en los manantiales o cenotes, solo podrán usarse bloqueadores, bronceadores y repelentes de origen natural.	N/A <i>El proyecto no considera la ejecución de actividades acuáticas.</i>
55. No se permiten las descargas de aguas residuales de ningún tipo, según lo dispuesto en el artículo 121 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	<i>No se considera la descarga de aguas residuales de ningún tipo, cabe indicar que durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto se instalarán letrinas portátiles, para el uso exclusivo de</i>

CRITERIOS	VINCULACIÓN
	<p><i>los trabajadores. Los cuales estarán ubicados en zonas desprovistas de vegetación y cerca de los trabajadores para promover su uso.</i></p> <p><i>En lo que respecta a la etapa de operación se procederá a instalar un sistema de tratamiento (anexo 3)</i></p>
<p><b>57.-</b> Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras.</p>	<p><i>El proyecto pretende la instalación de sistemas ahorradores de agua así como la instalación de un sistema de tratamiento de aguas residuales, esto en las áreas previstas como casa club (amenidades) y la obra civil, la cual corresponde a una escuela.</i></p>
<p><b>58.-</b> Se restringe el uso de fertilizantes químicos, herbicidas, defoliantes pesticidas y se deberá fomentar el uso de productos ambientalmente compatibles para el control integral de plagas, enfermedades o control biológico.</p>	<p><i>El proyecto No contempla la utilización de fertilizantes químicos, herbicidas o defoliantes pesticidas en ninguna de las etapas del proyecto.</i></p> <p><i>El retiro de la vegetación en las áreas solicitadas como huella de construcción se realizara con maquinarias y herramientas manuales de apoyo.</i></p>
<p><b>60.</b> Se recomienda que las autoridades correspondientes antes de otorgar las autorizaciones para la construcción de rellenos sanitarios y estaciones de transferencia sometan a minuciosa valoración los resultados de estudios hidrológicos, de mecánica de suelos y geofísicos.</p>	<p style="text-align: center;">N/A</p> <p><i>No se realizara la construcción de rellenos sanitarios. Los residuos serán colectados en recipientes plásticos para su traslado al sitio de disposición final que le corresponda.</i></p>
<p><b>62.-</b>No se permite el establecimiento de sitios de disposición final de residuos sólidos o líquidos en entradas de cuevas o grutas o en la ribera de cenotes, ni en las inmediaciones de estas, a distancias menores de 100m.</p>	<p style="text-align: center;">N/A</p> <p><i>No se realiza el establecimiento de sitios de disposición final.</i></p>
<p><b>65.-</b>Para el desarrollo de la industria eléctrica fotovoltaica y eólica, se deberá presentar un estudio de impacto ambiental, y particularmente el segundo requerirá de estudios detallados del sitio sobre geología, hidrogeología (con modelación matemática incluyendo cuña marina e interfase salina), topografía, geofísica y geotécnica, así como evaluación de cuando menos un año sobre las poblaciones de</p>	<p style="text-align: center;">N/A</p> <p><i>El presente proyecto consiste en la urbanización y lotificación del predio denominado “Tamankaya”, sin embargo se realizará la entrega de la presente Manifestación de Impacto Ambiental para solicitar la autorización del proyecto.</i></p>

CRITERIOS	VINCULACIÓN
<p>felinos, quirópteros, aves y rutas migratorias a 50 km a la redonda. De igual forma realizará evaluaciones sobre ruido e impacto visual. Este tipo de actividad se realizará preferentemente en terrenos agropecuarios. Todo cambio de uso de suelo forestal deberá justificarse plenamente.</p>	

### PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY)

El presente Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) es un instrumento de planeación jurídica, basado en información técnica y científica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial maximizando el consenso entre los actores sociales y minimizando el conflicto sobre el uso del suelo. Mediante dicho ordenamiento se establece una serie de disposiciones legales con el fin de inducir al empleo de mecanismos de participación pública innovadores, así como al uso de técnicas y procedimientos de análisis geográfico, integración de información y evaluación ambiental, proceso que requiere del desarrollo de nuevas capacidades de gestión y evaluación ambiental en los tres órdenes de gobierno.

De acuerdo a la ubicación de los predios marcados con tablaje catastral 20531,45309 y 45310, los cuales conforman una superficie total de 35.72 hectáreas, sin embargo como bien se mencionado en el capítulo II, parte del predio ha sido afectado por la presencia de un camino de terracería que da acceso a los diferentes terrenos de la zona, el proyecto se desarrollara en una superficie de 34 hectáreas. El predio se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental **1 E**, denominada **Planicie Telchac Pueblo**, la cual tiene una política de aprovechamiento.

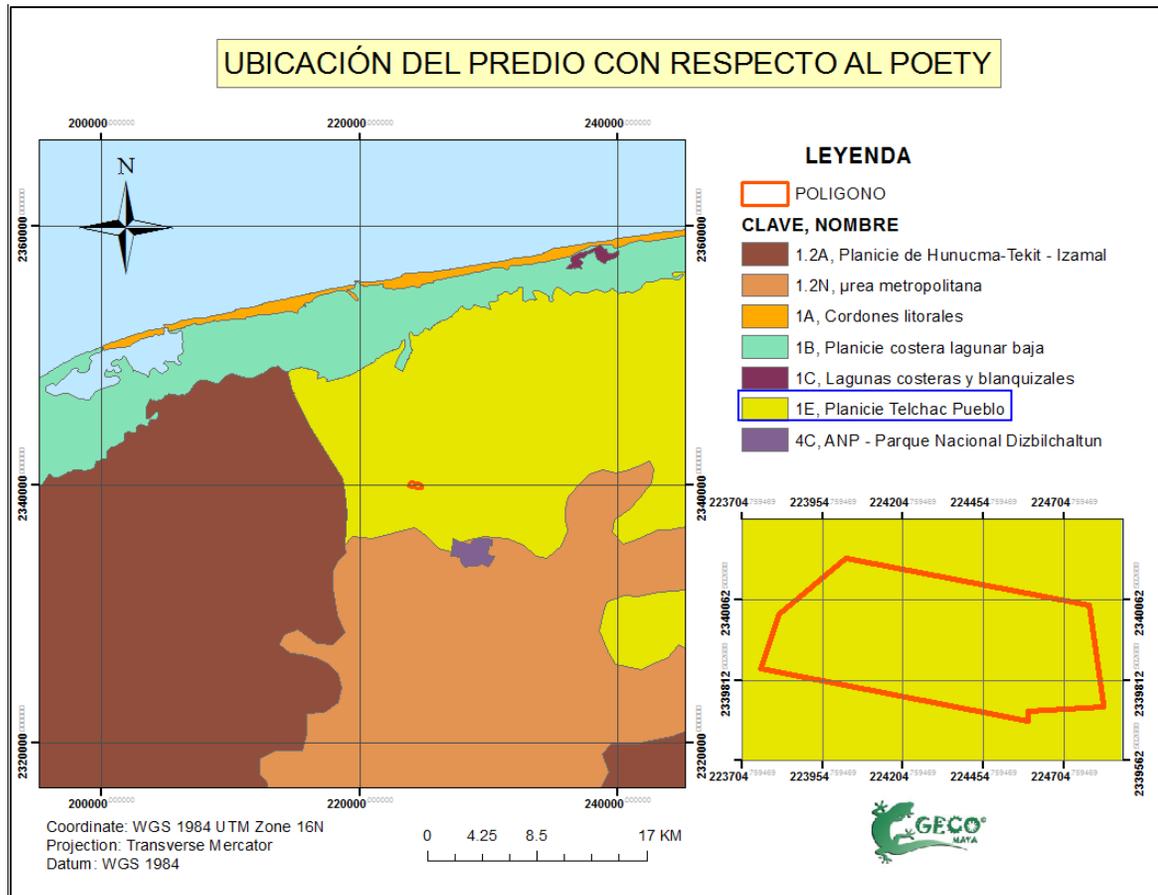


Figura III.2- UGA en la cual se incluye el predio del proyecto según el POETY.

La Unidad de Gestión Ambiental 1E tiene una superficie de 2,001.28 km<sup>2</sup> y presenta una planicie de relieve nivelado (5-10 m), planicies intersectadas por ondulaciones (0-0.3 grados) muy karstificada, sobre calizas, con suelos del tipo Rendzina y Litosol, con selva baja espinosa y selva baja caducifolia y subcaducifolia secundaria, pastizal para ganadería extensiva y plantaciones de henequén en abandono.

En la siguiente tabla se puede observar las actividades que son compatibles en la UGA, en la cual debido a la naturaleza del proyecto se destaca Asentamientos Humanos (Suelo Urbano) siendo compatible con el presente proyecto.

Tabla III.2 Principales características de la UGA 1.E.-Planicie Telchac Pueblo.

UGA	USOS		POLÍTICAS	CRITERIOS DE MANEJO
1.E	<b>Predominante</b>	Industria de transformación.	C	C-3,4,6,7,8,9,10,12,13
	<b>Compatible</b>	<u>Asentamientos humanos (Suelo urbano).</u> Infraestructura básica y de servicios. Turismo alternativo (Ecoturismo).	P	P – 1, 2, 5, 6, 9, 12, 13, 14, 16.

UGA	USOS		POLÍTICAS	CRITERIOS DE MANEJO
	<b>Condicionado</b>	Avicultura. Ovinocultura.	A	A – 1, 2, 5, 6, 8, 9,11, 12,16
	<b>Incompatible</b>	Porcicultura.	R	R – 1, 2, 5, 6, 8, 9.

Tabla III.3 Criterios de la UGA 1 E, Planicie Telchac Pueblo

CRITERIOS	VINCULACIÓN
<b>CONSERVACIÓN (C)</b>	
<b>3. Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas.</b>	<i>El presente proyecto, pretende realizar el enriquecimiento de las áreas verdes, en los cuales únicamente se emplearan especies propias de la región (ver anexo 6).</i>
<b>4-En el desarrollo de proyectos, se deben mantener los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros, así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos.</b>	<i>El ecosistema presente en el predio de interés no es excepcional, sin embargo previo al inicio de los trabajos se realizara recorridos en el predio para identificar especies que se encuentren bajo algún régimen de protección. Aunque cabe recordar que de acuerdo a los resultados obtenidos en el capítulo IV no hubo registro de ninguna especie de flora y fauna listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</i>
<b>6- Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.</b>	N/A <i>El presente proyecto NO corresponde a uno turístico.</i>
<b>7-Se deberán establecer programas de manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo.</b>	N/A <i>El presente proyecto corresponde a la urbanización y lotificación del predio denominados “Tamankaya”.</i>  <i>Sin embargo se realizará un manejo adecuado de los Residuos Sólidos Urbanos generados en las etapas del proyecto.</i>
<b>8- No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre, zonas inundables y áreas marinas.</b>	<i>No se prevé la generación de residuos de materiales o pétreos, puesto que se trasladará únicamente el material necesario para los trabajos. Sin embargo en caso de su generación se realizará su traslado al sitio de disposición final ante las autoridades correspondientes.</i>

CRITERIOS	VINCULACIÓN
9- Las vías de comunicación deberán contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.	<i>El diseño del proyecto contempla la instalación de drenajes pluviales en las vialidades con el fin de permitir el libre flujo del agua y de esta manera evitar estancamientos.</i>
10- El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.	<i>Durante la etapa de construcción del proyecto se implementara un programa para el mantenimiento y desazolve del sistema de drenaje en las vialidades con el fin de evitar su obstrucción.</i>
12- La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria deberá garantizar el control de la calidad del agua utilizada, la protección del suelo y de la flora y fauna silvestres.	N/A <i>El presente proyecto corresponde a la urbanización y lotificación del predio denominados “Tamankaya”.</i>
13- Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región.	<i>El presente proyecto pretende destinar una superficie de 62,651.58 m<sup>2</sup> como áreas verdes y 11,187.538 m<sup>2</sup> como área de conservación, estos últimos mantendrán el suelo y vegetación natural, por lo cual continuarán brindando los servicios ambientales que actualmente ofrecen.</i>
PROTECCIÓN (P)	
1- Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos, de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de la protección del territorio.	N/A <i>El presente proyecto corresponde a la urbanización y lotificación del predio denominado Tamankaya, por lo cual no contempla las actividades forestales, agrícolas, pecuarias ni extractivas.</i>
2 - Crear las condiciones que generen el desarrollo socioeconómico de las comunidades locales, que sea compatible con la protección.	<i>Debido a las actividades a desarrollar durante la construcción del proyecto así como su operación, se prevé tenga un impacto positivo en la economía de las localidades cercanas, debido a que generará empleos, la cual beneficiara a la gente que vive en la población o en sus alrededores.</i>
5- No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos	N/A <i>El presente proyecto contempla las actividades a realizar para la urbanización y lotificación.</i>
6- No se permite la construcción a menos de 20 mts., de cuerpos de agua salvo autorización de la autoridad competente.	<i>Dentro del predio de interés no se cuenta con cuerpos de agua, sin embargo se tuvo el registro de dos anomalías topográficas o depresiones geológicas, las cuales no contienen agua y por lo tanto no registro fauna acuática (ver anexo 8).</i>

CRITERIOS	VINCULACIÓN
9- No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.	<i>Por ningún motivo se pretende realizar la quema de los residuos vegetales así generados se procederán a trozar en pedazos pequeños y se esparcirán en donde la autoridad disponga o bien en las áreas verdes para su reintegración con el suelo natural.</i>
12- Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.	<i>El presente proyecto contempla la conformación de 119 áreas verdes, representando el 17.54% de la superficie del predio, por lo cual los ejemplares de fauna podrán restablecerse en dichas áreas, así mismo se destinará una superficie de 11,187.538 m<sup>2</sup> como área de conservación.</i>
13- No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que forman parte de los corredores biológicos	N/A <i>El predio donde se pretende desarrollar el presente proyecto, no forma parte de ningún corredor biológico.</i>
14- Deben mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.	<i>El proyecto contempla la conformación de áreas verdes así como un área de conservación la cual mantendrá la vegetación original del sitio, mismas que contribuirán a la recarga del acuífero.</i>
16- No se permite el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración.	N/A <i>El presente proyecto únicamente consiste en la urbanización y lotificación del predio denominado “Tamankaya”.</i>
APROVECHAMIENTO (A)	
1- Se debe mantener las fertilidades de los suelos mediante técnicas de conservación y/o agroecológicas.	<i>El proyecto contempla la conformación de áreas verdes, las cuales representan el 17.54% de la superficie total del predio.</i>
2- Se deben considerar prácticas y técnicas para la prevención de incendios.	<i>El proyecto no pretende realizar el uso de fuego en ninguna de sus etapas. Sin embargo se contará con extintores en el almacén temporal a fin de evitar cualquier accidente durante las actividades de construcción del proyecto.</i>
5- Promover el uso de especies productivas nativas adecuadas a los suelos considerando su potencial.	<i>Se prevé realizar el enriquecimiento de las áreas verdes mediante el empleo de especies propias de la zona.</i>
6- Se deben regular las emisiones y fuentes de contaminación de las granjas porcícolas, acuícolas o avícolas, de acuerdo a lo estipulado por la autoridad competente.	N/A <i>El presente proyecto no contempla actividades porcícolas, acuícolas o avícolas.</i>

CRITERIOS	VINCULACIÓN
8- En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas.	N/A <i>El proyecto consiste en la urbanización y lotificación del predio denominado “Tamankaya”, por lo que no considera la realización de actividades pecuarias.</i>
9- El desarrollo de infraestructura turística deberá considerar la capacidad de carga del sistema, incluyendo las posibilidades reales de abastecimiento de agua potable, tratamiento de aguas residuales, manejo de residuos sólidos y ahorro de energía.	N/A <i>El presente proyecto NO se contempla ninguna actividad turística.</i>
11- Debe promoverse la creación de corredores de vegetación entre las zonas urbanas e industriales.	<i>De acuerdo a los planos del proyecto, se destinara una superficie total de 62,651.58 m<sup>2</sup> de áreas verdes, representando el 17.54% de la superficie total del predio. Cabe indicar que dichas áreas verdes conservarán su suelo natural y además serán enriquecidas con especies propias de la zona. Aunado a lo anterior se destinará una superficie de 11,187.538 m<sup>2</sup> como área de conservación, de manera que la fauna podrá transitar libremente en dichas áreas.</i>
12- Se deben utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.	N/A <i>El presente proyecto no considera la construcción de instalaciones ecoturísticas.</i>
16- Debe restringirse el crecimiento de la frontera agropecuaria en zonas de aptitud forestal o ANP's.	N/A <i>El presente proyecto No contempla actividades de aprovechamiento agropecuario.</i>
RESTAURACIÓN (R)	
1- Deben recuperarse las tierras no productivas y degradadas.	<i>Se realizará el enriquecimiento de las áreas verdes con especies propias de la zona.</i>
2- Deben restaurarse las áreas de extracción de materiales pétreos.	N/A <i>El presente proyecto No pretende la extracción de material pétreo, puesto que el material requerido será adquirido a través de un banco de material autorizado.</i>
5- Se debe recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas.	<i>Como bien se ha indicado, todo el residuo vegetal generado se procederá a trozar en pedazos pequeños para ser esparcidos en las áreas verdes para su reintegración con el suelo natural o bien será entregado a la autoridad municipal correspondiente.</i>
6- Se debe promover la recuperación de poblaciones silvestres.	<i>El proyecto contempla realizar el enriquecimiento de las áreas verdes, con el fin de recuperar poblaciones silvestres.</i>
8 - Se debe promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.	N/A <i>El presente proyecto únicamente consiste en la</i>

CRITERIOS	VINCULACIÓN
	<i>urbanización y lotificación del predio denominado “Tamankaya”</i>
<b>9- Deben restablecerse y protegerse los flujos naturales de agua.</b>	N/A <i>No existen flujos de agua superficial dentro del área del proyecto.</i>

#### PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE MERIDA

El presente programa se define como un conjunto de estudios, políticas, normas técnicas y disposiciones encaminadas a planificar, ordenar y regular los Asentamientos Humanos, y la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los Centros de Población en la jurisdicción territorial de un municipio, en congruencia con el Programa Nacional, los Programas Regionales y el Programa Estatal de Desarrollo Urbano, cuyo alcance es la Zonificación Primaria (LAHEY: DOEY, 30 de junio de 1995 [U.R en No. 33,259, 2016], Artículos 22 y 23).

De acuerdo a la zonificación del municipio de Mérida se tiene que se encuentran divididas por zonas primarias, las cuales se conocen aquellas que establecen criterios generales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, diferenciando las aptitudes del territorio para su aprovechamiento, protección, restauración y conservación. Las Zona Primarias del Municipio de Mérida se dividen en 4, sin embargo la que corresponde al presente proyecto de acuerdo a la ubicación del predio de interés es la **ZONA PRIMARIA 4, conocida como Conservación de los Recursos Naturales (ZRN)**.

Zona primaria localizada en los extremos norte y sur del municipio; la sección norte colinda con los límites de la Zona 3 (ZRS) y el Límite Convencional Municipal en las áreas limítrofes con los Municipios de Progreso, Conkal y Ucú; a su vez, la sección sur, colinda con el límite decretado de la ZSCE Reserva Cuxtal y el Límite Convencional Municipal en las áreas limítrofes con Umán, Abalá, Timucuy y Kanasín.

La Zona es sujeta a la conservación de las áreas que brindan servicios ambientales, las condiciones ecológicas para la supervivencia y el patrimonio natural, cultural y mixto; concentrando las acciones urbanísticas y la inversión pública en materia de desarrollo urbano, al interior de los Centros de Población que ahí se ubican.

Es prioridad la preservación de las áreas no urbanizadas sin afectación antrópica; en caso de fomentar actividades socioeconómicas, éstas deberán realizarse bajo criterios ambientales y promover el aprovechamiento, restauración, protección y conservación de acuerdo con sus vocaciones ecológicas y patrimoniales.

En virtud de lo anterior se procede a realizar la vinculación del proyecto con los criterios establecidos en la zona primaria 4.

Tabla III.5 Vinculación con el PMDU de Mérida.

<b>Generales.</b>	
<p>Desarrollar actividades económicas y urbanas de cualquier naturaleza bajo criterios ambientales; siendo prioritaria: (a) la gestión y el manejo integral de los residuos generados, de acuerdo a la normatividad aplicable, (b) controlar y minimizar las fuentes de emisión a la atmósfera, (c) fomentar el uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales mediante tasas que no excedan su capacidad de renovación y (d) la gestión integral de riesgos urbanos ambientales.</p>	<p><i>El presente proyecto corresponde a la urbanización del predio denominado TAMANKAYA, por lo que únicamente considera las actividades de construcción de vialidades internas, lotificación y áreas comunes. Cabe indicar que desde el inicio del proyecto se implementarán medidas de prevención y mitigación a fin de minimizar los impactos ambientales que se generen.</i></p>
<p>Respetar los valores históricos y culturales de las Zonas con carácter patrimonial, establecidas municipalmente, o por la Federación a través del INAH, garantizando la armónica integración de los elementos patrimoniales tangibles e intangibles al desarrollo urbano y potencializando su uso y disfrute (Anexo E-08).</p>	<p>En cumplimiento de lo señalado en el presente apartado, en el predio se observó una zona marcada por INAH, por lo cual se procedió a destinar como área de conservación con la finalidad de respetar y promover los valores históricos y culturales de la zona.</p>
<p>Fortalecer la infraestructura, el equipamiento, los servicios públicos y el Sistema de Conectividad y Movilidad, a través de la focalización de la inversión pública y privada, en acciones urbanísticas de gran impacto dentro de los Centros de Población y la estructura vial que los conecta.</p>	<p style="text-align: center;"><b>No aplica</b></p> <p><i>El presente proyecto consiste en la urbanización y lotificación del predio denominado TAMANKAYA.</i></p>
<p>Promover condiciones que generen un desarrollo urbano equitativo entre los Centros de Población, garantizando la armónica integración funcional de éstos entre sí y con la Ciudad de Mérida.</p>	<p style="text-align: center;"><b>No aplica</b></p> <p><i>El presente proyecto consiste en un proyecto de urbanización el cual se prevé la construcción de vialidades internas, lotificación, áreas en común, etc.</i></p>
<p>Las acciones urbanísticas deberán limitarse a los Centros de Población, las Áreas con Densidad Programada (ADP) y a las propiedades colindantes con las Vialidades Jerarquizadas (Anexo E-07), contiguas a las Áreas Urbanizadas, que cuenten con cobertura del 100% en materia de pavimentos, guarniciones, banquetas, drenaje pluvial, nomenclatura y alumbrado público; por lo que se establece una separación máxima de 100 metros lineales con respecto a dichas áreas servidas, medidos a partir de los límites catastrales de la propiedad donde se pretenda localizar el proyecto; por tanto, no podrán localizarse de forma dispersa y desconectada.</p>	<p style="text-align: center;"><b>No aplica</b></p> <p><i>El presente proyecto consiste en la urbanización y lotificación del predio denominado TAMANKAYA.</i></p>

<b>Generales.</b>	
<p>Alrededor de los Centros de Población, es prioridad la preservación de las áreas no urbanizadas sin afectación antrópica; en caso de fomentar actividades socioeconómicas, éstas deberán realizarse bajo criterios ambientales y promover el aprovechamiento, restauración, protección y conservación de acuerdo con sus vocaciones ecológicas y patrimoniales; asimismo se prioriza la construcción de infraestructura urbana, la gestión de usos de suelo y el impulso de actividades económicas en beneficio de los Centros de Población.</p>	<p><i>El presente proyecto destinará el 3.13 % de la superficie total del predio como áreas de conservación y además se conformará 119 áreas verdes sumando una superficie total de 62,651.58 m<sup>2</sup>, representando el 17.54% de la superficie total del predio.</i></p> <p><i>Dichas áreas serán enriquecidas con especies propias del área.</i></p>
<b>Criterios ecológicos.</b>	
<p>Garantizar la adecuada aplicación de los instrumentos de Política Ambiental expedidos por los Municipios, Estados y/o la Federación; haciendo compatibles el aprovechamiento urbano y económico con los requerimientos y disposiciones planteados en los mismos.</p>	<p><i>Durante la implementación del proyecto se dará cumplimiento a todos los criterios ambientales así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.</i></p>
<p>Respetar la integridad funcional, la capacidad de carga, regeneración y funcionamiento de los geosistemas.</p>	<p><i>Se da por entendido lo establecido en el presente criterio, es por ello que se implementarán medidas de prevención y mitigación a fin de mitigar los impactos generados por la implementación del proyecto.</i></p>
<p>Mantener la diversidad biológica y geográfica del territorio, así como el hábitat de especies vegetales y animales, a través del control y/o restricción en el uso de especies exóticas o invasoras</p>	<p><i>Se destinará el 3.13 % de la superficie total del predio como áreas de conservación y se destinará el 17.54% como áreas verdes.</i></p> <p><i>Cabe indicar que en ningún momento el Promovente considera la introducción de especies exóticas en el predio, puesto que únicamente se utilizarán especies de flora nativa en caso de realizar el enriquecimiento de dichas áreas.</i></p>
<p>Promover el establecimiento de programas de monitoreo ambiental, incrementar los estudios que permitan aumentar el conocimiento de los recursos y valores naturales, y fomentar el uso de instrumentos económicos para la protección del ambiente.</p>	<p><i>Durante la implementación del proyecto se realizarán visitas a fin de supervisar los trabajos realizados.</i></p> <p><i>Así mismo se implementarán programas de rescate de flora y fauna, a fin de evitar dañar a los ejemplares de fauna presentes en la zona del proyecto. Cabe indicar que</i></p>

<b>Criterios ecológicos.</b>	
	<i>dichos programas se pueden observar en el anexo 4 y 5 del presente documento.</i>
<b>Promover actividades de restauración ecológica con especial énfasis en el restablecimiento y protección de las poblaciones afectadas de fauna y flora silvestre de importancia para los ecosistemas presentes.</b>	<i>Se llevará a cabo el rescate de ejemplares de flora con importancia regional, en las zonas destinadas para la construcción, las cuales serán reubicadas en las áreas verdes.</i>
<b>En el ámbito de sus competencias, el municipio debe establecer áreas prioritarias para la restauración y conservación ecológica, que coadyuven con el Sistema de Áreas Naturales Protegidas.</b>	<i>Como bien se ha mencionado se conservará el 3.13 % de la superficie total del predio como áreas de conservación, mismas que conservarán su estado actual.</i>
<b>No permitir acciones que degraden los ecosistemas de alto valor ecológico, hábitats de poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción y zonas que brinden servicios ambientales, con reconocimiento por el Ayuntamiento de Mérida, el Gobierno del Estado de Yucatán y/o el Gobierno Federal, a través de sus instrumentos de Política Ambiental; en su caso, se establecerán medidas de mitigación o compensación de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.</b>	<i>Es importante indicar que se destinará una superficie de 11,187.538 m<sup>2</sup> como áreas de conservación, las cuales mantendrán el suelo y vegetación natural. De manera que los ejemplares de fauna podrán refugiarse en dicha zona.</i>

<b>Criterios socioeconómicos.</b>	
<b>Crear condiciones a través de las acciones de crecimiento, mejoramiento, conservación y gestión urbana, que propicien un desarrollo socioeconómico equitativo y sustentable.</b>	<i>Durante las diferentes etapas del proyecto, se contará personal de las poblaciones cercanas, por lo que el proyecto tendrá un impacto positivo en la economía de las familias de los trabajadores.</i>
<b>Incentivar la producción de bienes y servicios que respondan a las necesidades económicas, sociales y culturales de la población, priorizando la atención de aquellas áreas deterioradas física o funcionalmente.</b>	<b>No aplica</b> <i>El presente proyecto consiste en la urbanización y lotificación del predio denominado TAMANKAYA.</i>
<b>Desarrollar actividades socioeconómicas bajo criterios ambientales, asegurando el uso sustentable de los recursos naturales y evitando su degradación, así como los procesos ecológicos vinculados; siendo que alrededor de los Centros de Población, se deberán promover preferentemente actividades agropecuarias bajo técnicas agroecológicas, turismo de baja densidad,</b>	<b>No aplica</b> <i>El presente proyecto consiste en la urbanización y lotificación del predio denominado TAMANKAYA.</i>

<b>Criterios socioeconómicos.</b>	
<p>así como aquellas que involucren el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, el patrimonio y la conservación ecológica.</p>	
<p>Prevenir la erosión inducida por las actividades socioeconómicas y recuperar el suelo y la cobertura vegetal degradados por aprovechamiento económico, en áreas que actualmente ya no son productivas, principalmente aquellas en proceso de erosión, promoviendo la restauración de las condiciones ecológicas y la recuperación de las poblaciones silvestres.</p>	<p><i>Con la finalidad de prevenir la erosión de suelo se realizará la implementación de medidas de prevención y mitigación.</i></p>
<p>Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos de las actividades económicas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de protección ambiental y territorial.</p>	<p style="text-align: center;"><b>No aplica</b></p> <p><i>El presente proyecto corresponde únicamente a la urbanización del predio denominado “TAMANKAYA”.</i></p>
<p>Los Usos Agropecuarios serán factibles sólo en propiedades sobre vialidades del Sistema de Conectividad y Movilidad, siempre y cuando por su naturaleza, sean compatibles con el espacio donde se pretenda localizar, siendo que en todo momento se deberán cumplir las disposiciones establecidas en este Programa y la normatividad sectorial aplicable. Para el desarrollo de estas actividades aplicarán los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Restringir el crecimiento de la frontera agropecuaria hacia las Áreas no Urbanizables, Áreas Naturales Protegidas, terrenos forestales y aquellas sujetas a conservación o regeneración ecológica.</li> <li>• Integrar sistemas agroecológicos, agroforestales, agrosilvícolas y/o técnicas de conservación para el mantenimiento de las fertilidades del suelo y la diversificación de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas. o Promover el uso de especies productivas nativas que sean adecuadas para los suelos, considerando su potencial.</li> <li>• Aplicar prácticas y técnicas para la prevención de incendios forestales. o Reducir la utilización de agroquímicos en los sistemas de producción. o Impulsar el control integrado para el manejo de plagas y enfermedades. o Promover la rotación de cultivos. o No permitir la quema de vegetación, ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.</li> <li>• Fomentar la rotación de potreros y el uso de cerco vivos con plantas nativas.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>No aplica</b></p> <p><i>El proyecto no corresponde a actividades agropecuarias.</i></p>

<b>Criterios socioeconómicos.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Transformar a ganadería estabulada o intensiva, las unidades de producción que practiquen ganadería extensiva o semiextensiva.</li> <li>Garantizar la armonía de los usos de suelo agrícolas con respecto a las áreas de concentración habitacional y otras actividades económicas.</li> <li>Regular las fuentes de contaminación hídrica, atmosférica, olfativa, visual y en general, aquella que degrade los recursos naturales y el bienestar humano, de acuerdo a lo estipulado por la normatividad sectorial.</li> </ul>	
<p>Las actividades turísticas no consideradas en la <i>Tabla de Compatibilidades de Usos y Destinos del Suelo (Anexo N-03)</i>, así como en la <i>Tabla de Usos, Destinos y Giros según Nivel de Impacto (Anexo N-02)</i>, serán permitidas solo en aquellos casos, catalogados como de baja densidad en las modalidades que involucren el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y patrimoniales, bajo los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar estudios de capacidad de carga en términos ambientales y urbanos para el desarrollo de infraestructura turística, considerando las posibilidades reales de abastecimiento de agua potable, tratamiento de aguas residuales, manejo de residuos sólidos y ahorro de energía.</li> <li>Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones turísticas.</li> <li>Establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas a aprovechamiento turístico.</li> </ul>	<p><b>No aplica</b></p> <p><i>El proyecto no corresponde a actividades Turísticas.</i></p>
<p>Los terrenos forestales establecidos por los instrumentos de Política Ambiental municipal, estatal y/o federal serán sujetos a acciones de conservación, restauración y producción, en los términos que establece del Inventario Forestal y de Suelos de Yucatán 2013 (SEMARNAT y CONAFOR, 2014) o su similar. Los terrenos forestales que de acuerdo a la estructura de la vegetación que los conforman, presentan condiciones para el aprovechamiento de sus recursos maderables y otros productos no maderables de forma sostenida; podrán ser aprovechados bajo los siguientes criterios: o Establecer viveros e invernaderos para producción de plantas nativas con fines comerciales y de restauración. o Toda acción vinculada al aprovechamiento forestal deberá contar con los programas de manejo forestal para la protección y uso de las selvas y recursos</p>	<p><b>No aplica</b></p> <p><i>Es importante señalar que el predio no corresponde a un terreno forestal, donde se pueda realizar el aprovechamiento de recursos maderables. Así mismo cabe señalar que se cuenta con el expediente emitido por la PROFEPA en donde se establece que la vegetación del predio No corresponde a Forestal (Ver anexo 13).</i></p>

**Criterios socioeconómicos.**

forestales, que señale la normatividad sectorial en la materia.

- Hacer compatibles los proyectos de aprovechamiento forestal con los requerimientos y disposiciones de los Programas de Ordenamiento del territorio, así como lo señalado por la normatividad sectorial en la materia.

**Criterios urbanos.**

Desarrollar acciones urbanísticas bajo criterios ambientales, siendo que deberán limitarse a las Áreas Urbanizadas y Urbanizables al interior de la Delimitación Temporal de los Centros de Población, las Áreas con Densidad Programada (ADP) y a las propiedades colindantes con las Vialidades Jerarquizadas (Anexo E-07); exceptuando obras de infraestructura de interés público, que podrán localizarse en las áreas de mayor factibilidad que determine el Ayuntamiento o las dependencias sectoriales a cargo de la obra, con el fin de maximizar sus beneficios sociales.

*Cabe indicar que se realizará los trámites correspondientes para obtener la autorización del proyecto, tomando en cuenta los criterios necesarios para la ejecución del mismo.*

No permitir el cambio de uso de suelo en las depresiones, montículos kársticos y pendientes que presentan un estado alto de conservación, reconocidos por el Ayuntamiento de Mérida, el Gobierno del Estado de Yucatán y/o el Gobierno Federal, a través de sus instrumentos de Política Ambiental.

**No aplica**

*Dentro del predio de interés no se observan las características descritas en el presente criterio.*

Las acciones urbanísticas deberán limitarse a los Centros de Población, las Áreas con Densidad Programada (ADP) y a las propiedades colindantes con las Vialidades Jerarquizadas (Anexo E-07), contiguas a las Áreas Urbanizadas, que cuenten con cobertura del 100% en materia de pavimentos, guarniciones, banquetas, drenaje pluvial, nomenclatura y alumbrado público; por lo que se establece una separación máxima de 100 metros lineales con respecto a dichas áreas • servidas, medidos a partir de los límites catastrales de la propiedad donde se pretenda localizar el proyecto; por tanto, no podrán localizarse de forma dispersa y

*Cabe señalar que desde el diseño del proyecto, se contempló lo señalado en el presente criterio.*

<b>Criterios urbanos.</b>	
desconectada.	
Con respecto al punto anterior: Correrá a cuenta del propietario y/o gestor del proyecto, la construcción de infraestructura urbana dentro y fuera de su propiedad, que se requiera para la conectividad y prestación de servicios urbanos al interior del área que involucre el proyecto, previo requerimiento emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano en las gestiones del mismo.	<i>Se da por entendido lo establecido en el presente criterio.</i>
En la definición de Reservas de Crecimiento para los Centros de Población, evaluar las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas dentro de la jurisdicción territorial del municipio, así como la congruencia con las propuestas de ordenamiento ecológico aplicables.	<i>Se da por entendido lo establecido en el presente criterio.</i>
La Zona estará sujeta a proyectos que mitiguen los efectos ambientales y contribuyan al sostenimiento del medio ambiente mediante la generación de recursos, por lo que estarán sujetos a todos los estudios y trámites señalados en la normatividad municipal, estatal y federal.	<i>Se realizarán los trámites correspondientes para la autorización del presente proyecto.  Como parte de la autorización ambiental, se realiza la entrega de la presente Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación ante esta Secretaría (SEMARNAT).</i>
Se requerirá la inversión privada en cuanto a la dotación de espacios para servicios e infraestructura urbana; en esta Zona el municipio no establece el compromiso de proveer servicios públicos, exceptuando a las áreas que integran los Centros de Población.	<i>Se da por entendido lo establecido en el presente criterio</i>
No permitir acciones urbanísticas que degraden los recursos naturales y los procesos ecológicos vinculados, en las zonas de alto valor ecológico, que constituyan ecosistemas de poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción y aquellas que brinden servicios ambientales, reconocidas por el Ayuntamiento de Mérida, el Gobierno del Estado de Yucatán y/o el Gobierno Federal, a través de sus instrumentos de Política Ambiental; en su caso, se establecerán medidas de mitigación o compensación de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.	<i>El presente proyecto contempla la aplicación de actividades de rescate de flora y ahuyentamiento de fauna, por lo en ningún momento se dañarán especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.</i>

<b>Criterios urbanos.</b>	
Evitar la fragmentación de hábitats de alto valor ecológico reconocidos por el Ayuntamiento de Mérida, el Gobierno del Estado de Yucatán y/o el Gobierno Federal, a través de sus instrumentos de Política Ambiental, en la planeación y construcción de nuevas vialidades.	<i>Se da por entendido lo establecido en la presente medida. Es por ello que el proyecto pretende realizar la conformación de 119 áreas verdes y destinará una superficie de 11,187.538 m<sup>2</sup> como áreas de conservación.</i>
Prevenir la erosión inducida por las acciones urbanísticas y recuperar el suelo y la cobertura vegetal degradados por aprovechamiento urbano y/o económico, en áreas con procesos de erosión.	<i>Cabe señalar que los residuos vegetales generados se procederán a trozar en pedazos pequeños, con el fin de poder ser esparcidos en las áreas verdes para utilizarlo como composta.</i>
Promover zonas de vegetación natural dentro de las Áreas Urbanizadas y garantizar que los proyectos urbanísticos consideren técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.	<i>Como bien se ha mencionado se conservara el 3.13% de la superficie total del predio y además se conformarán 119 áreas verdes con una superficie total de 62,651.58 m<sup>2</sup>.</i>
Crear corredores de vegetación para la separación de colindancias entre las Áreas Urbanizadas y las No Urbanizadas, sobre todo en la transición hacia las Áreas no Urbanizables, Áreas Naturales Protegidas, terrenos forestales y aquellas superficies sujetas a conservación o regeneración ecológica, así como aquellas colindantes con las actividades económicas de alto impacto, como la industria y la extracción de materiales.	<i>Es importante indicar que no se realizará la delimitación del predio y mucho menos se delimitará el área de conservación. Así mismo cabe señalar que el predio no cuenta con vegetación forestal, por lo cual para sustentar dicha afirmación, en el anexo 13 se presenta el expediente emitido por la PROFEPA.</i>
Garantizar que los proyectos urbanísticos consideren la separación de la superficie construida entre los predios, tablajes y/o áreas colindantes que permitan el paso del aire y la movilidad de la fauna silvestre.	<i>El proyecto no pretende realizar la delimitación del predio, con el fin de mantener la conectividad entre los predios colindantes y así permitir la movilidad de la fauna silvestre.</i>
No permitir Asentamientos Humanos, Centros de Población y acciones urbanísticas dentro de las áreas catalogadas de alto riesgo, establecidas por el Ayuntamiento de Mérida, el Gobierno del Estado de Yucatán y/o el Gobierno Federal, a través de sus instrumentos de Política Urbana y Ambiental, en términos de salud pública, bienestar material y calidad de vida de la población.	<p style="text-align: center;"><b>No aplica</b></p> <p><i>Dentro del predio de interés no se observan las características descritas en el presente criterio.</i></p>

### III.3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Tabla III.6 Vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	VINCULACIÓN
<b>NOM-041-SEMARNAT-2006.-</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores que utilizan gasolina como combustible.	<i>Todos los vehículos serán sometidos a mantenimiento previo a su traslado hacia la zona del proyecto, con el fin de asegurar que se encuentren en condiciones óptimas para su uso y de esta manera no sobrepasen los límites máximos de emisiones contaminantes a la atmosfera, que se establecen en las Normas Oficiales Mexicanas</i>
<b>NOM-045-SEMARNAT-2006.-</b> Que establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan diesel o mezclas que incluyen diesel como combustible.	
<b>NOM-052-SEMARNAT-2006.-</b> Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	<i>Los residuos generados durante el desarrollo del proyecto serán clasificados y manejados de acuerdo a lo dispuesto en la presente Norma, a fin de realizar su manejo correcto.</i>
<b>NOM-059-SEMARNAT-2001.-</b> 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.	<i>Como parte de las medidas de prevención, previo al inicio del proyecto, se llevaran a cabo actividades de ahuyentamiento de fauna, con el fin de evitar dañar a los ejemplares presentes.</i>
<b>NOM-080-SEMARNAT-1994.-</b> Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores y su método de medición.	<i>Se realizará mantenimiento de los vehículos utilizados en el proyecto, a fin de mantenerlos en óptimas condiciones y de esta manera minimizar las emisiones de ruido por parte de estos.</i>
<b>NOM-002-STPS-2000.-</b> Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.	<i>Se contará dentro del área de trabajo con los equipos necesarios para la prevención y combate de incendios así como con un programa de contingencia que incluye otros tipos de eventualidades y accidentes.</i>
<b>NOM-004-STPS-1999.-</b> Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	<i>En cumplimiento de las presentes normas y por seguridad de los trabajadores, desde el inicio del proyecto se les proporcionara cascos, chalecos antirreflejante, entre otros equipos para evitar accidentes dentro de la obra.</i>
<b>NOM-005-STPS-1998.-</b> Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	VINCULACIÓN
<b>NOM-011-STPS-2001.-</b> Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	<i>trabajo.</i>
<b>NOM-017-STPS-2001.-</b> Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en el centro de trabajo.	

Considerando las actividades del proyecto y la infraestructura a construir, se procedió a realizar la vinculación para el cumplimiento de las disposiciones de los Reglamentos, Normas Oficiales vigentes y aplicables en materia de impacto ambiental. Por su parte el diseño arquitectónico del proyecto, se ajustó a los lineamientos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Yucatán y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán para regular las actividades previstas en cada una de las diferentes etapas del proyecto.

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

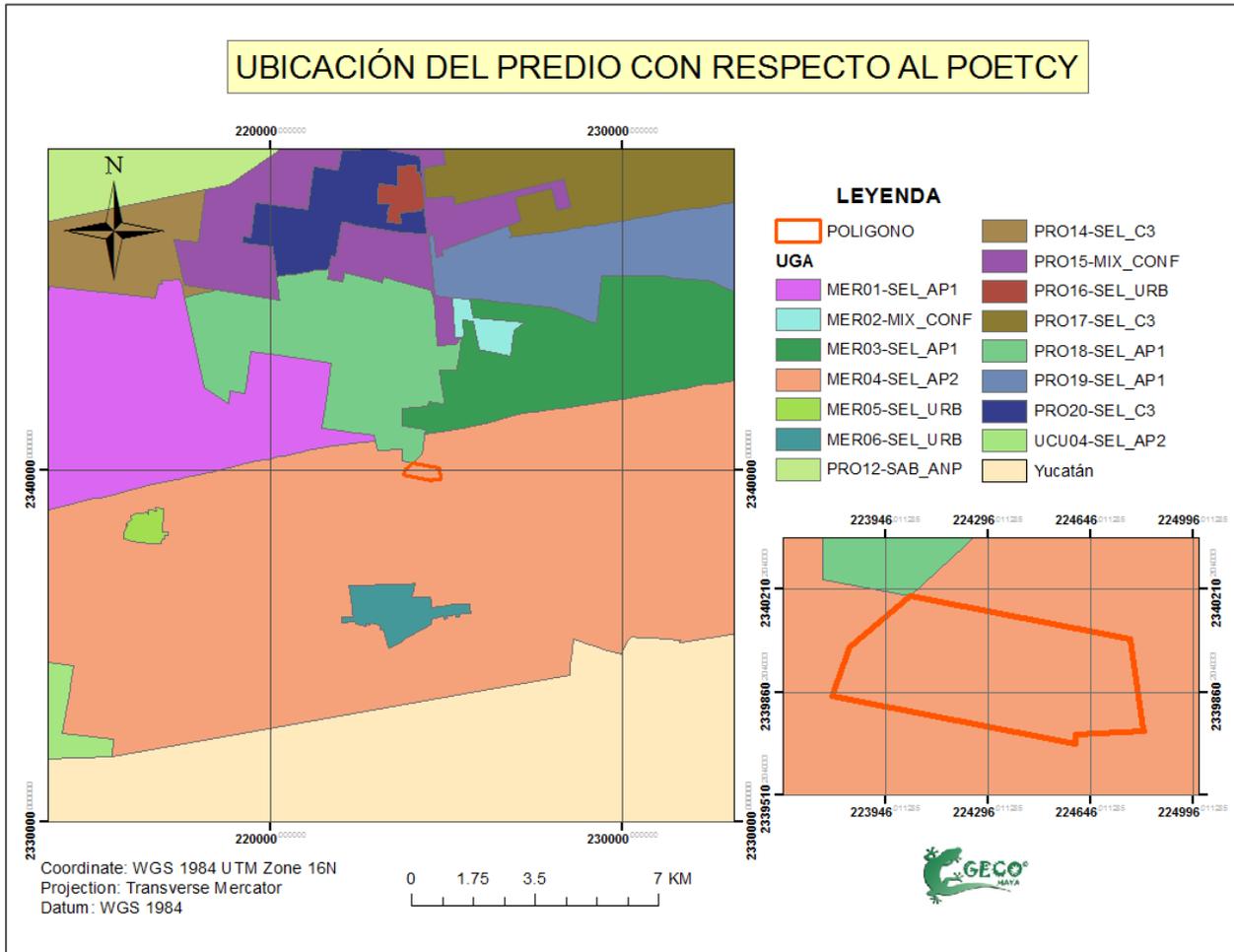
En el presente capítulo se realizará en análisis del sistema ambiental en donde se encuentra inmerso el predio de interés, para ello se investigó de manera bibliográfica los factores abióticos tales como: clima, edafología, geología, etc. Así mismo se procedió a realizar el análisis de los factores bióticos para ello se establecieron sitios de muestreo de manera aleatoria en todo el predio, los resultados se presentan en el apartado “*Muestreo de vegetación*”.

##### IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Como bien se ha mencionado se analizará el sistema ambiental del proyecto, el cual puede definirse como un espacio geográfico caracterizado por su extensión, uniformidad y funcionamiento, cuyos límites deben ser establecidos por la continuidad del o de los ecosistemas de que forman parte, utilizando para ello componentes ambientales (geoformas, agua, aire, suelo, flora fauna, población, infraestructura, paisaje) y sus factores (calidad, cantidad, extensión, etc.) donde interactúa el proyecto en espacio y tiempo. Este es considerado, el elemento más relevante en el desarrollo de la evaluación de un proyecto, en lo referente a la parte ambiental, puesto que define las reglas de decisión sobre el funcionamiento base de un ecosistema, seleccionando las características homogéneas y su alcance o extensión del ecosistema dentro del sistema ambiental; conllevando a una percepción en materia de calidad ambiental.

Es por ello que la principal importancia que aporta la caracterización corresponde a un diagnóstico del estado de conservación o alteración de los componentes y proceso biológicos de la zona, es decir, de la integridad funcional de los ecosistemas, ya que en última instancia un proyecto es viable ambientalmente si es compatible con la vocación del suelo y permite la continuidad de los procesos y la permanencia de los componentes ambientales (artículo 44 del REIA). Los criterios aplicados para la delimitación del sistema ambiental donde pretende establecerse el presente proyecto son los siguientes:

- a) **Límites geográficos y físicos:** en lo que respecta a los límites geográficos, se analizó su ubicación con respecto al programa de ordenamiento que corresponde, dando como resultado el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán (POETCY). Cabe indicar que para la delimitación del sistema ambiental del proyecto, se consideraron los límites físicos como cuerpos de agua, ecosistemas, zonas urbanas, áreas ganaderas, etc.
- b) **Criterios Normativos (Enfoque Administrativo):** Como bien se ha mencionado para la delimitación del predio se consideró el POETCY, ubicándolo en la UGA **MERO4-SEL AP2**, lo cual se puede corroborar en la presente figura IV.1



**Figura IV.1.-** Ubicación del predio de interés de acuerdo Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

La UGA **MER04-SEL AP2**, se ubica en el municipio de Mérida y presente un cuya vegetación original está integrada por selva baja caducifolia o por selva mediana subperenifolia, y un alto porcentaje está constituido actualmente por vegetación secundaria o dedicada a actividades agropecuarias (estas UGA se identificarán con el código SEL). El **AP2** nos indica aprovechamiento sustentable de intensidad media, esta política permite todo tipo de de actividades siempre y cuando sean sustentables en términos de intensidad y sistemas tecnológicos empleados.

El predio de interés donde se pretende desarrollar el proyecto está conformado por los tablajes 20531, 45310 y 45309 de la localidad de Tamanché, municipio de Mérida, Yucatán, conformando una superficie total de 35.72 hectáreas, sin embargo actualmente el predio cuenta con un camino por lo cual la superficie se redujo a 34.48 hectáreas, mismas donde se desarrollara el presente proyecto TAMANKAYA.

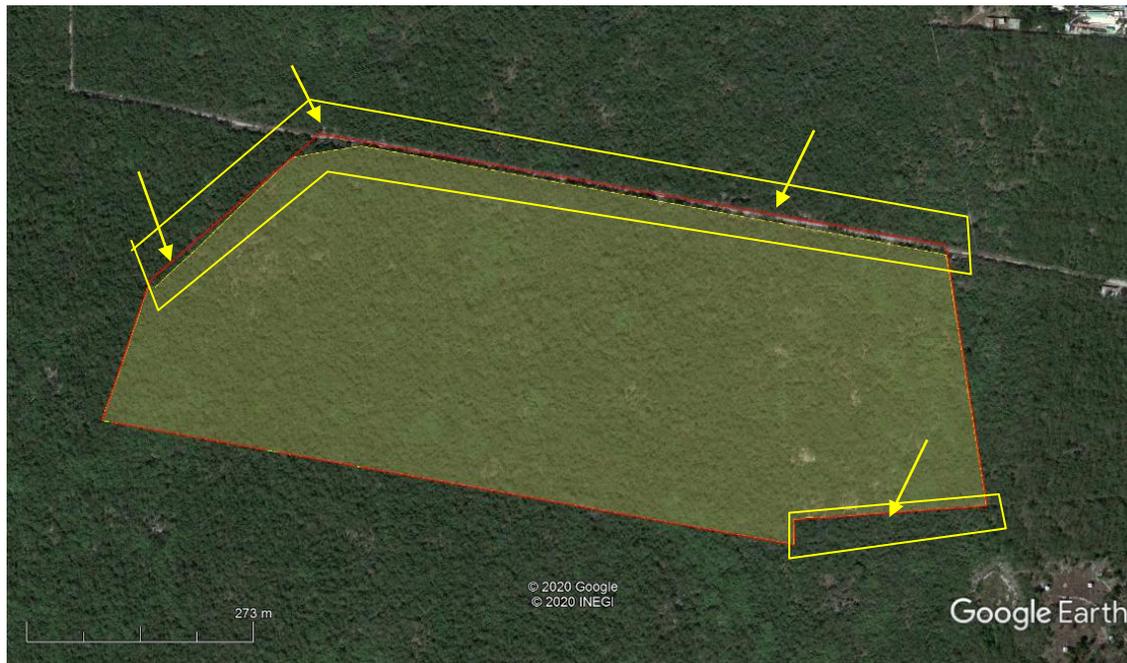


Figura IV.2. Vista general del proyecto de interés, al norte del predio se puede observar el área afectada, en cual corresponden a un camino razón por la cual el predio se redujo.

### Área de influencia

Para determinar el área de influencia del proyecto se consideró:

1. Zona de Influencia Directa: es aquella superficie en la que se generan impactos ambientales de tipo directo;
2. Zona de Influencia Indirecta: es aquella superficie que no es transformada por el despalme o la acción directa del proyecto, pero que es el resultado de los efectos indirectos del mismo hacia otras áreas y/o proyectos vecinos y viceversa.

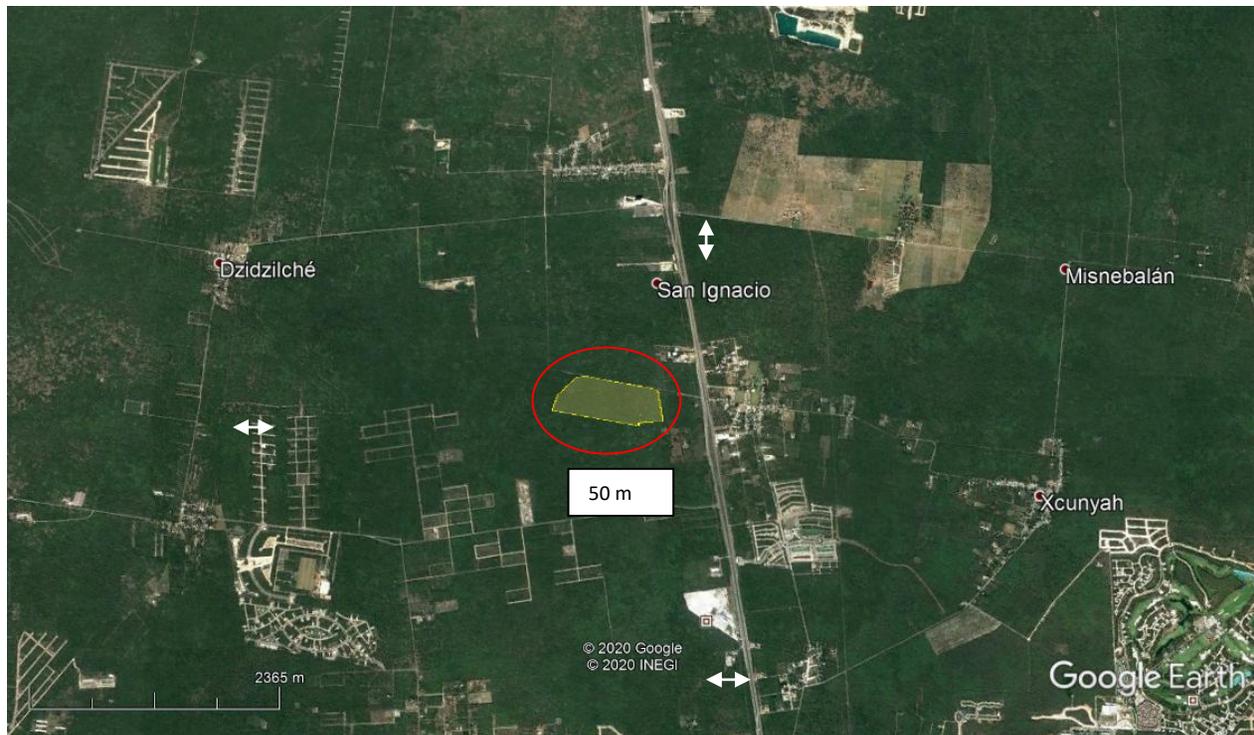
Es por ello que de acuerdo a la naturaleza del proyecto se prevé que el ruido será unos de los posibles impactos generados, sin embargo debido a que únicamente se pretende llevar a cabo la urbanización del predio en la cual se considera las actividades de construcción de vialidades, electrificación, lotificación y la construcción de las casas club (descritas en el capítulo II) la generación de ruido será poco significativo.

Aunque debido al empleo de la maquinaria prevista a utilizar para realizar el despalme del área de vialidades y casa club, se prevé que los efectos sonoros se dispersen a todas direcciones teniendo un área de influencia de 70 m a partir del punto donde se genere, tal como se describe en la tabla IV.1, en donde se puede observar que de acuerdo al factor de reducción de ruido, un sonido generado con una intensidad de 90 dB, tan solo es apreciado con una intensidad de 11.93 dB a una distancia de 60 metros, mientras que ese mismo ruido de 90 dB a una distancia de 70 metros se vuelve imperceptible para la mayoría de las personas.

**Tabla IV.1.** Reducción del nivel sonoro para fuentes de generación de sonidos puntuales

Distancia a la fuente sonora (m)	Factor de reducción del nivel sonoro dB	Reducción de Nivel sonoro dB	Nivel sonoro Generado por la fuente	Nivel Sonoro apreciable dB
10	1.301029996	13.0103	90	76.9897
20	1.301029996	26.0205999	90	63.9794001
30	1.301029996	39.0308999	90	50.9691001
40	1.301029996	52.0411998	90	37.9588002
50	1.301029996	65.0514998	90	24.9485002
60	1.301029996	78.0617997	90	11.9382003
70	1.301029996	91.0720997	90	0

De acuerdo a la NOM-081- SEMARNAT-1994, que establece límites a las fuentes fijas generadoras de ruido (68 dB durante el día y 65 dB en horario nocturno), consideremos adecuada la delimitación, tomando en cuenta que de acuerdo a la tabla anterior, a los 50 metros de distancia el efecto del ruido a 68 dB y 65 dB, sería imperceptible.



**Figura IV.3.-** Área de influencia del proyecto en su etapa de implementación y operación.

## IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

### IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

#### 1. CLIMA PRESENTE EN LA ZONA DEL PROYECTO

El tipo de clima está dado por las variables ambientales que convergen en dicha zona y obedece a las fuerzas ambientales de acuerdo a su ubicación. La interacción de los regímenes de temperatura y precipitación, en términos de sus características y comportamiento a través del tiempo, constituye la base de la expresión de los diversos tipos climáticos que aparecen en el estado de Yucatán, lo cual permite, asimismo, una diferenciación territorial asociada a su variación espacial.

En ese orden de ideas, se aprecia que en el extremo noroccidental y en las vecindades de la costa del Golfo de México, aparece una condición de severa aridez en la que domina un clima cálido y seco con lluvias en verano, que corresponde genéricamente al tipo BSo(h')w. En colindancia con ella y en dirección este, aparece una angosta franja caracterizada por una condición ligeramente menos árida, cuyo tipo climático corresponde a la fórmula general BS1 (h') w también cálido y con lluvias predominante-mente en el verano.

Por la ubicación del predio y de acuerdo a la clasificación modificado de Köppen (García, 1973), el tipo de clima corresponde al **Subtipo Aw0**. Estos climas se caracterizan porque su temperatura media anual es mayor a 18°C y llueve de 800 a 4 000 mm al año. Dependiendo de sus precipitaciones, existen tres tipos de climas tropicales: Af, tropical con lluvias todo el año. **Aw**, tropical con invierno seco (lluvias en verano).

El subtipo Aw0 corresponden al cálido, el más seco de los subhúmedos, con lluvias en verano y porcentaje regular a bajo de lluvia invernal, con poca oscilación térmica y máximo de temperaturas antes del solsticio de verano. Es el clima que ocupa la porción occidental del estado y en el que originalmente se distribuyó la selva más seca de la baja caducifolia. Registran una precipitación anual que va 728.2 a 1000 mm, con una temperatura promedio que oscila entre 26 y 27.6 °C. La gran mayoría de la península tendría el AW0, o sea cálido el más seco de los subhúmedos con lluvias en verano, bajo porcentaje de lluvia inversa y canícula. Este mismo tipo de clima pero con nulo o muy bajo porcentaje de lluvia invernal y canícula o AW0 (w) w' se presentaría en la mitrad de Campeche desde su límite hasta los márgenes de la Laguna de términos.

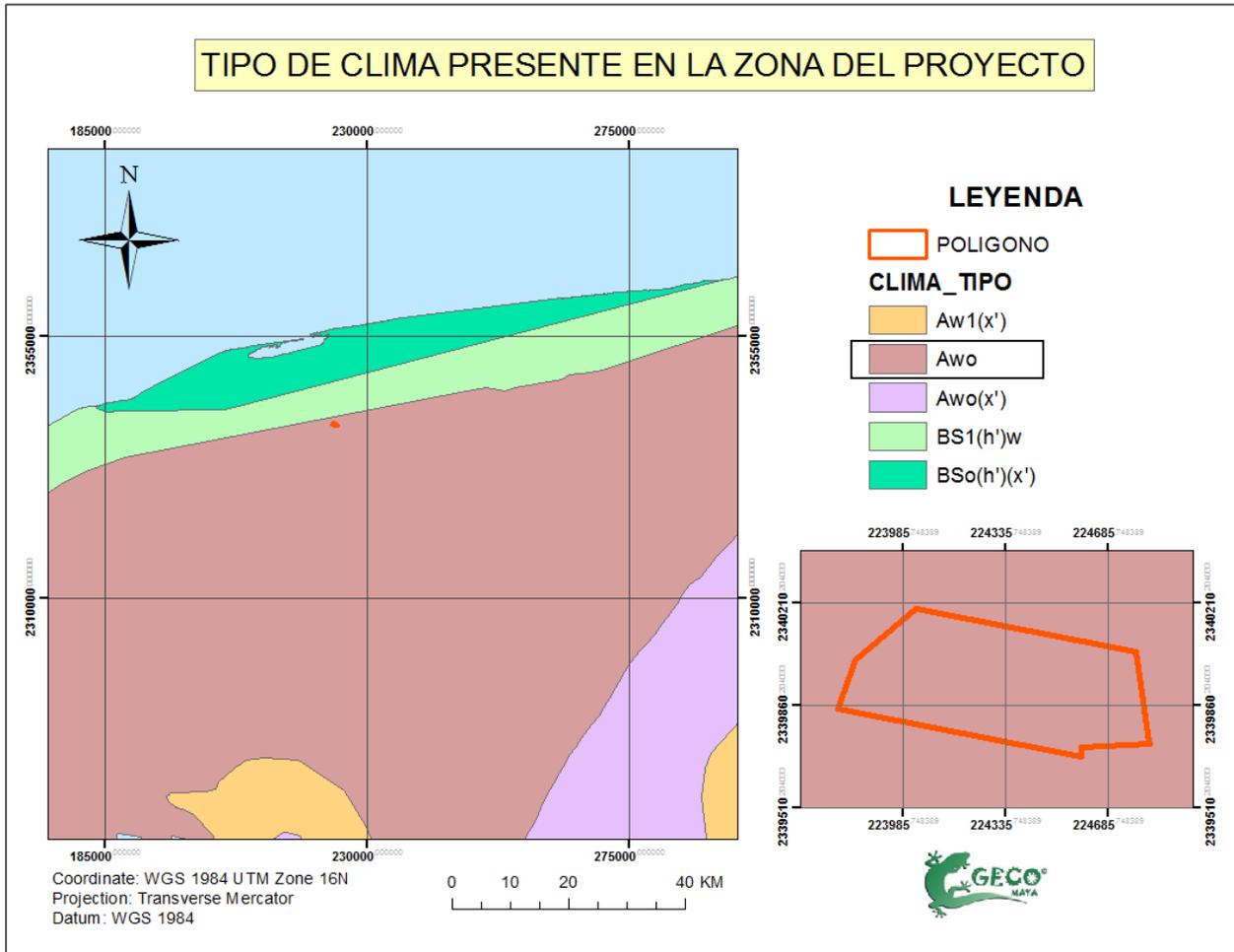


Figura IV.4. Tipo de clima en la zona del proyecto que corresponde a la Aw0 (Cálido húmedo con lluvias en verano).

## 2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

### Geología

En términos geológicos, el subsuelo del estado de Yucatán está constituido por una secuencia de sedimentos calcáreos de origen marino del Terciario reciente (Butterlin y Bonet, 1960; Bonet y Butterlin, 1962), y ha estado bajo subsidencia lenta pero continua. En Yucatán se muestra una reducida variabilidad geológica respecto a la composición química y mineral de las rocas, a su origen y modo de formación, así como a los procesos generales de evolución a los que están sujetos. No obstante, es posible reconocer marcadas diferencias en relación a sus características morfológicas, cuya importancia se proyecta directamente sobre las formas de aprovechamiento de la tierra con propósitos agrícolas. Estas diferencias observadas corresponden a rasgos específicos, probablemente asociados con las distintas edades que se han determinado para diversos materiales y con las distintas posiciones que éstos guardan en el perfil estratigráfico. Lo mencionado con anterioridad ha permitido identificar un conjunto de rocas carbonatadas, entre las que destacan los depósitos arenosos no consolidados en la costa o cerca de ella, los variados tipos de roca caliza (compactas y blandas), las margas, coquinas, calizas

coralígenas y algunos sedimentos arcillosos de menor importancia. Generalmente, estos materiales están presentes en el estado de Yucatán, aunque no siempre es posible encontrarlos superficialmente.

Los diversos estratos rocosos identificados comparten algunas características que los hacen similares en su evolución y comportamiento, tanto en su carácter, de componentes naturales del paisaje como en el de condiciones para el desarrollo de las actividades agrícolas. En primer lugar, destaca su origen sedimentario típicamente marino, y en segundo, el hecho de ser materiales constituidos químicamente por carbonato de calcio ( $C_aCo_3$ ) en una muy alta proporción y bajo la forma mineral de calcita, y en menor medida de dolomita o aragonita. De manera general se puede decir que el territorio yucateco es una enorme plataforma calcárea emergida del mar debido a un continuo movimiento ascendente, que va poniendo lentamente al descubierto el fondo marino con dirección norte, **lo que significa que la edad geológica del material tiende a aumentar hacia el sur; es decir, hacia la base de la península.** De acuerdo a lo mencionado en párrafos arriba así como lo expuesto en la siguiente figura IV.9 se puede observar que la zona en la cual se prevé la ejecución del proyecto se caracteriza por poseer formaciones de la **Era Cenozoica, periodo Terciario Neógeno y Época Neógena (N)**; presentando rocas pleistocénicas y recientes en afloramientos ininterrumpidos.

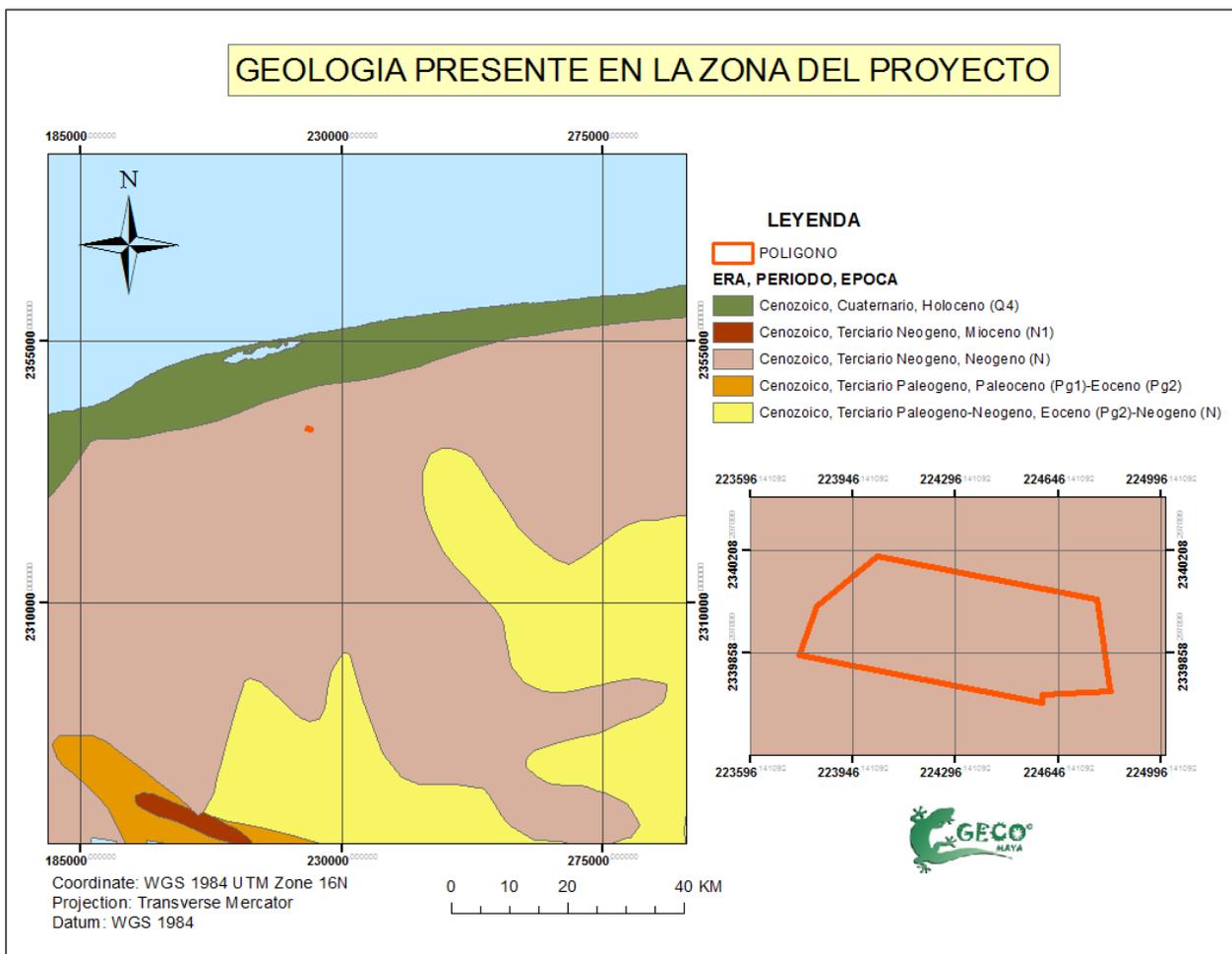
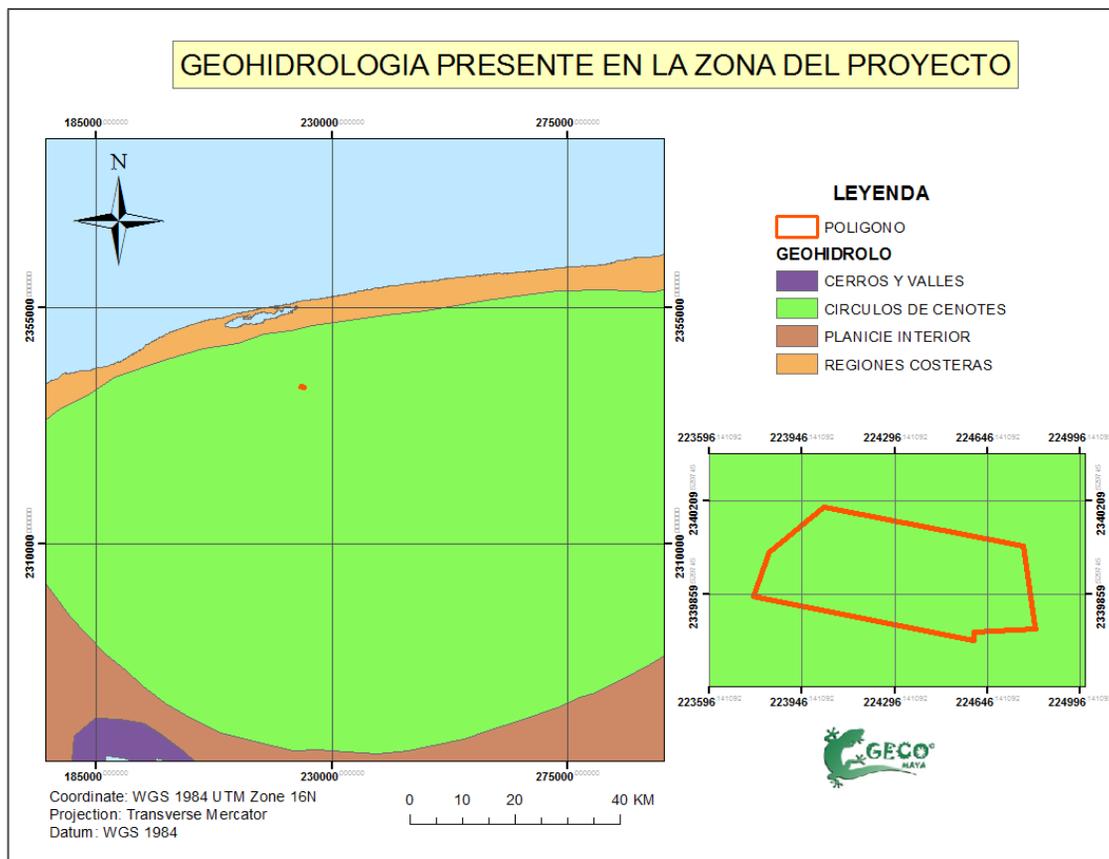


Figura IV.5. Características geológicas de la zona donde se ubica el predio del proyecto.

## Geomorfología

El estado de Yucatán, de acuerdo a sus rasgos geomórficos se ha dividido en tres provincias: I.- Costera; II.- Planicie Interior, y III.- Cerros y Valles. Las características generales de dichas provincias se muestran a continuación:

- I. La Costera contiene a las playas y márgenes costeras del estado y se caracteriza por manifestar aguas sódico-cloruradas, como resultado de la intrusión salina que ahí se lleva a efecto.
- II. La Planicie Interior comprende las porciones norte, oriente y poniente, contiene aguas de la familia cálcico-bicarbonatadas, de buena calidad para todo uso y una alta productividad; así mismo se caracteriza por tener al Anillo de Cenotes.
- III. La provincia Colinas y Valles comprende a la parte central y sur del estado y tiene como características principales a las rocas más antiguas, suelos de mayor espesor y vegetación más alta y densa; así como una profundidad muy grande al manto de agua y también se distingue por contener aguas cálcico-sulfatadas, debido a la presencia de rocas evaporitas.



**Figura IV.6.-** Provincia geomorfológica que caracteriza la zona poniente del estado de Yucatán y la zona del proyecto.

3. EDAFOLOGIA

De acuerdo con el INEGI (2007), en México existen 26 de los 32 grupos de suelo reconocidos por el Sistema Internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (IUSS, 2007). Dominan los Leptosoles (28.3% del territorio), Regosoles (13.7%), Phaeozems (11.7%), Calcisoles (10.4%), Luvisoles (9%) y Vertisoles (8.6%) que, en conjunto, ocupan 81.7% de la superficie nacional

En el 52.4% del territorio nacional hay suelos someros y poco desarrollados: Leptosoles (54.3 millones de ha), Regosoles (26.3 millones) y Calcisoles (20 millones), y en la península de Yucatán ocupan más del 80%. Los colores de dichos suelos someros, van del rojo al negro, pasando por diversas tonalidades de café, y por su textura franca o de migajón arcilloso en el estrato más superficial. De acuerdo a la bibliografía consultada se pudo concluir que el tipo de suelo presente en la zona del proyecto corresponde a **Leptosol cálcico (LPk)**.

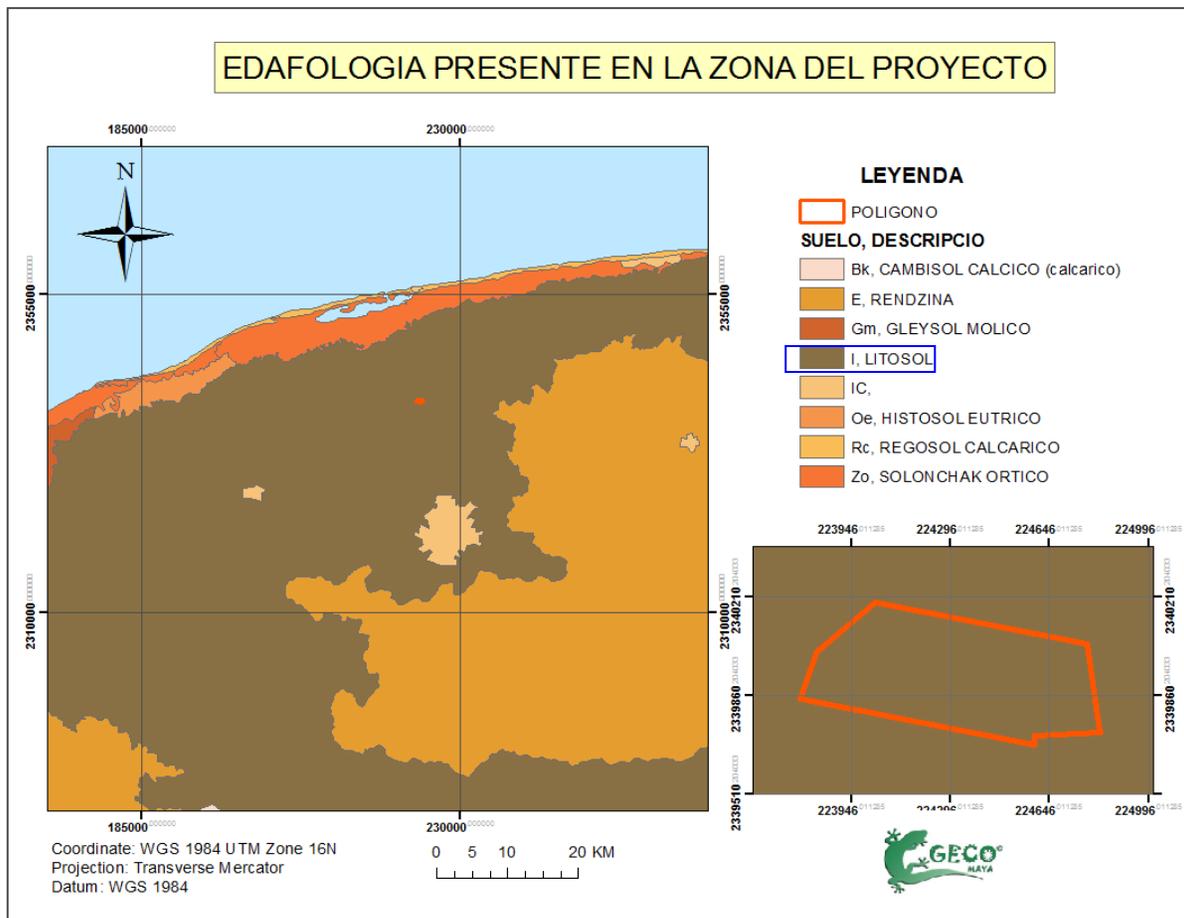


Figura IV.7.- Suelo característico en la zona del proyecto.

Los Leptosoles (del griego leptos, delgado), que se conocen en otras clasificaciones como Litosoles y Redzinas, son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo. Son los suelos de mayor distribución a nivel mundial (1 655 millones de hectáreas; IUSS, 2007) y están asociados a sitios de compleja orografía, lo que explica su amplia

distribución en México. Estos suelos se encuentran en todos los tipos climáticos (secos, templados, húmedos), y son particularmente comunes en las zonas montañosas y en planicies calizas superficiales, como las de la Península de Yucatán.

#### 4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

##### Hidrología Superficial

De acuerdo a la bibliografía consultada, se tiene que el territorio del estado de Yucatán carece de escurrimiento superficial y de red de estaciones hidrométricas. Las cartas hidrológicas muestran que el rango de escurrimiento oscila entre 0 a 5% predominantemente (menos de 10 mm promedio anual); y en algunas zonas en la costa, al sur de Mérida y al sureste del Cordón Puc, varía entre 5 y 10%; finalmente, la variación es entre 10 y 20% cerca del estero de Río Lagartos y al suroeste del Cordón Puc. El territorio del estado de Yucatán, aunque no tenga escurrimiento superficial, se divide en dos Regiones Hidrológicas: **Región 32-Yucatán Norte** y **Región 33-Yucatán Este**. Estas dos regiones ocupan el 28% del territorio de la Región Hidrológico Administrativa XII-Península de Yucatán.

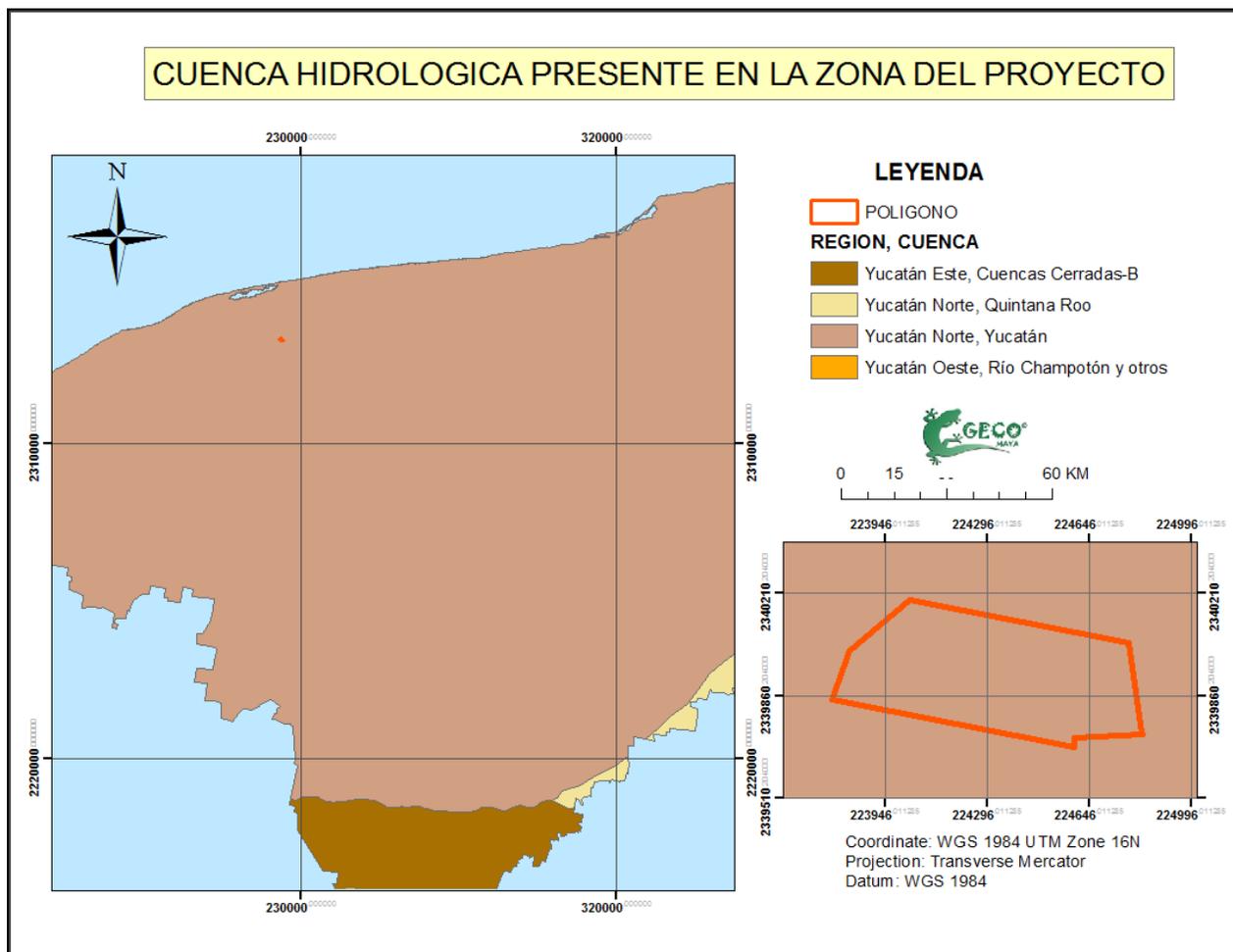


Figura IV.8.-Regiones y Cuencas Hidrológicas del Estado de Yucatán.

El territorio del estado de Yucatán, aunque no tenga escurrimiento superficial, se divide en dos Regiones Hidrológicas: **Región 32-Yucatán Norte** y **Región 33-Yucatán Este**. Estas dos regiones ocupan el 28% del territorio de la Región Hidrológico Administrativa XII-Península de Yucatán. La zona donde se localiza el predio del proyecto, le corresponde la Región Yucatán Norte y la *Cuenca Yucatán*. Cabe señalar que los únicos cuerpos del agua superficial presentes en la entidad son las lagunas que se encuentran junto al cordón litoral como La Rosada y Flamings; los esteros Celestún, Yucalpetén y Río Lagartos, y algunas aguadas distribuidas en la cuenca Yucatán, por lo que, se puede sostener que la totalidad del flujo hidrológico para el estado de Yucatán es subterráneo.

### Hidrología Subterránea

En Yucatán el acuífero presente se encuentra sobre rocas calizas del Terciario y Cuaternario, en depósito de litoral de este último periodo, con permeabilidad alta en material consolidado en la mayor parte de la entidad y de permeabilidad baja media en su área norte, particularmente en la franja costera, de material no consolidado.

La dirección del flujo es regida por la compleja morfología subterránea representada por canalículos, fisuras, galerías de diversas formas y diámetros, intersticios, planos de estratificación, etc.; que hace difícil deducirlas características normativas del escurrimiento; lo que se puede afirmar es que presenta un flujo radial a partir del sur del estado hacia las costas con direcciones preferenciales SE-NW, S-N y SW-NE, en un medio cavernoso altamente complicado.

El acuífero es de tipo libre con una profundidad de nivel estático de 1 a 5 m, con un abatimiento anual del nivel del agua de 0.30 m durante el estiaje. Durante la época de lluvias, el agua subterránea que alcanza las aguas protegidas de la costa vierte una gran cantidad de nutrientes primarios esenciales para la producción biológica tales como: nitratos, silicatos, nitritos y carbonatos. El manto freático oscila entre los 45 cm y 2 m de profundidad. La cuenca de captación se constituye principalmente por una estrecha franja entre Izamal y Tekit, donde la zona de alimentación del acuífero genera un flujo que parte de la porción suroriental del Estado y que se dispersa hacia el Norte y deriva hasta el Noreste.

La aportación del agua dulce a las dunas se realiza principalmente a través de los ríos subterráneos que desembocan al mar y que en algunas ocasiones forman los denominados localmente “ojos de agua dulce”. La dirección del flujo de agua subterráneo es de sur a norte, regido principalmente por los canales de disolución y las pequeñas diferencias altimétricas. El espesor medio del acuífero es de 15 m y la profundidad media del nivel estático es de 4 m.

El drenaje de la región es de tipo superficial, debido a su escasa altitud y a la carencia de arroyos y ríos. De igual forma los escurrimientos se infiltran al subsuelo formando patrones de tipo subterráneo. Estas estructuras se forman por la disolución cárstica de la roca caliza, cuando estos depósitos de agua subterránea afloran por el desplome de las capas superiores de la roca caliza forman estructuras denominadas localmente cenotes. El agua subterránea de la zona costera presenta condiciones muy adversas como son: la alta permeabilidad de las calizas, la poca altitud y el delgado espesor del aguadulce por encima del nivel del mar, dando como resultado que el agua dulce forme un lente muy delgado sobreyacente a la interface salina. Constituyendo al acuífero más susceptible a la contaminación y a la intrusión salina del estado de Yucatán.

Es importante señalar que después de realizar los recorridos realizados en el predio, se pudo observar la presencia de zonas denominadas anomalías topográficas o depresiones geológicas (oquedades), por lo cual se procedió a realizar estudios topográficos correspondientes para determinar la significancia de estos. Lo anterior se realizó mediante la exploración del subsuelo para determinar la profundidad del estrato resistente y desarrollo de oquedades, así como una caracterización de los mismos basándose el tipo de estructura Kárstica.

Como resultado de lo anterior, se determinó que estás NO corresponden a cenotes, ya que no cuentan con agua dentro de su interior y por lo tanto no registro fauna acuática (ver anexo 8).

Cabe recordar que Yucatán está constituida por rocas sedimentarias carbonatadas del periodo Terciario de la era Cenozoica, las cuales son propicias para el desarrollo de una serie de fenómenos que en su conjunto son conocidos como kársticos. Esta palabra, originaria del Croacia, fue utilizada en sus primeras acepciones para referirse a las rocas carbonatadas que han sufrido el ataque químico de las aguas meteóricas y de infiltración. Con este proceso lento pero continuo se forman las oquedades que dan al paisaje un toque singular y crean fisiografías particulares.



Figura IV.9. Oquedades registradas en el interior del predio de interés.

## IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

### A) VEGETACIÓN GENERAL DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA

La vegetación de la Península de Yucatán ha sido descrita por Rzedowski (1978), Miranda (1958) y Flores y Espejel (1994), donde los autores sostienen que la mayor parte de la superficie del estado de Yucatán y en menor proporción en Campeche y Quintana Roo, está cubierta por selvas bajas caducifolias. Por ello, la mayor parte de las especies de plantas del estado están asociadas a estos tipos de vegetación. Las selvas alta subperennifolia y alta perennifolia ocupan las áreas más húmedas en los estados de Campeche y Quintana Roo y muestran diferencias florísticas importantes que se reflejan en diversos esquemas biogeográficos basados en clima, fisiografía y plantas (Lundell, 1934), aves, mamíferos y plantas (Goldman & Moore, 1946), anfibios, aves, peces, mamíferos no voladores y reptiles (Barrera, 1962), anfibios y reptiles (Lee, 1980) y árboles y sus endemismo (Ibarra-Manríquez *et al.*, 2002; Espadas Manrique *et al.*, 2003).

*En la Selva baja caducifolia*, el promedio de temperaturas anuales es superior a 20 °C, las precipitaciones anuales son de 1,200 mm como máximo, teniendo como mínimo a los 600 mm con una temporada seca bien marcada, que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa. Desde el nivel del mar hasta los 1,700 m, rara vez hasta 1,900 se le encuentra a este tipo de selva, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Esta comunidad presenta corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 10 m, muy eventualmente de hasta 15 m o un poco más). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vida suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus*, *Pachycereus* y *Cephalocereus*. Entre las especies importantes que conforman la comunidad a lo largo del país están: *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato); *Bursera spp.* (cuajote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma spp.* (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba spp.* (yaaxche', pochote); *Bromelia pinguin* (ch'om); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipomoea spp.* (Cazahuate); *Pseudobombax spp.* (Amapola, clavellina); *Cordia spp.* (ciricote, cuéramo); *Pithecellobium acatlense* (barbas de chivo); *Amphyterigium adstringens* (cuachalalá); *Leucaena spp.* (waxim, guaje).

#### VEGETACIÓN PRESENTE EN EL PREDIO DEL PROYECTO

En lo que respecta a la zona de estudio, se procedió a consultar la clasificación de la vegetación y uso de suelo del INEGI, el predio se encuentra ubicado dentro de un tipo de vegetación denominado vegetación secundaria arbórea de Selva baja caducifolia.

La selva baja caducifolia es la comunidad más extensamente distribuida en el estado y es la que tipifica, junto con la selva mediana subcaducifolia, la fisonomía del paisaje yucateco. Abarcando una extensión aproximada de 20 000 km<sup>2</sup>, se desarrolla sobre suelos calcáreos con afloramientos de rocas, y se extiende como una franja no uniforme que va desde la parte nororiental del estado hasta introducirse en Campeche. Dicha selva se encuentra constituida por un estrato arbóreo que no rebasa los 12 m de altura, y en el cual la familia de las fabáceas es la mejor representada. Registra un estrato herbáceo donde abundan las Poaceae compuestas y euphorbiáceas. Además se presentan lianas leñosas de la familia Bignoniaceae y algunos bejucos y trepadoras de las familias Fabaceae, Convolvulaceae y Cucurbitaceae. Esta comunidad tiene como característica especial el hecho de que un alto porcentaje de los árboles dejan caer sus hojas en la época seca. Aunque cabe señalar que dicha comunidad vegetal presenta vegetación secundaria, haciendo referencia a una comunidad vegetal que se origina al ser eliminada la vegetación primaria, presentado una composición florística y fisonomía diferente, se desarrolla en áreas agrícolas abandonadas y en zonas desmontadas para diferentes usos.

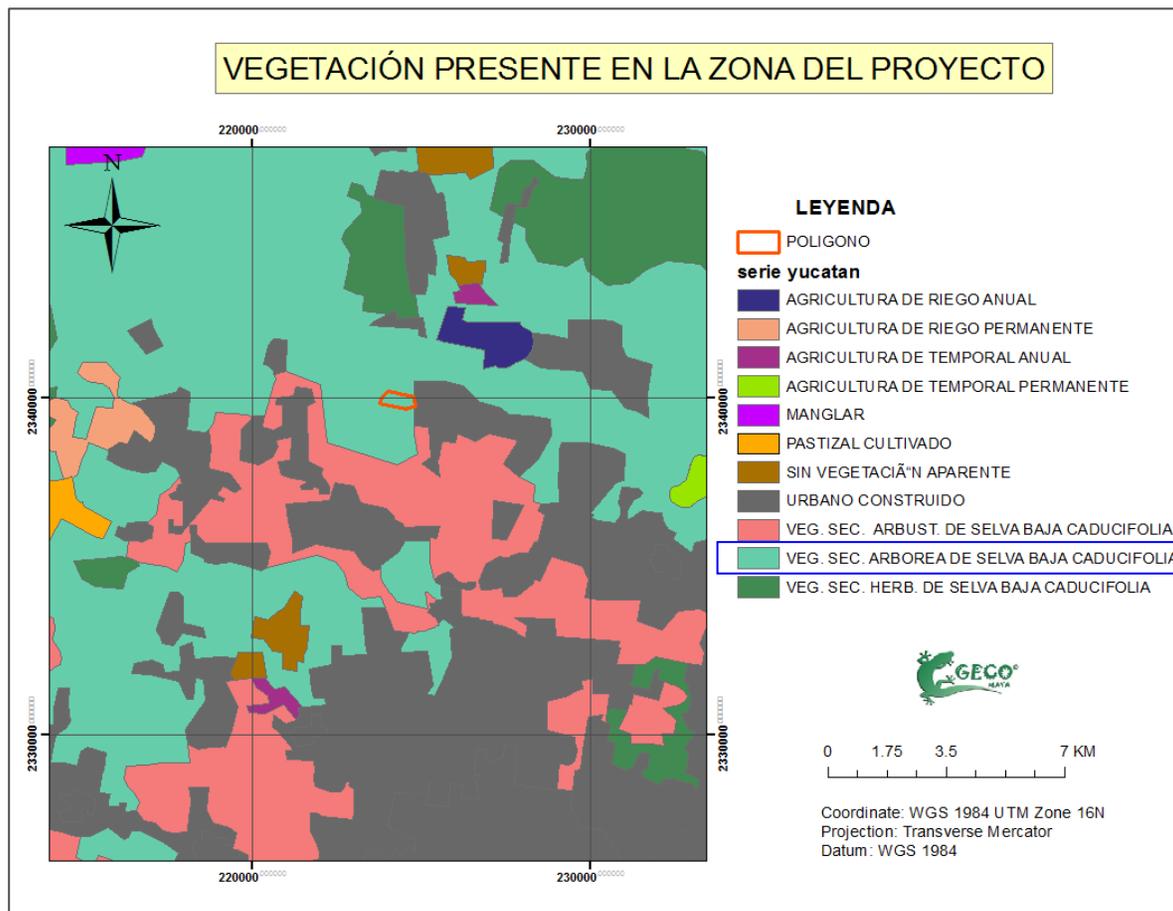


Figura IV.10. Vegetación INEGI SERIE V.

### Información preliminar y prospección.

Para el reconocimiento preliminar del área y para la fointerpretación, se analizaron los siguientes elementos:

- Imagen actualizada de satélite obtenida del programa Google Earth 2020.
- Imágenes marítimas georreferenciadas del Programa de Ordenamiento Ecológico de del territorio costero del estado de Yucatán (POETCY)
- Imágenes marítimas georreferenciadas INEGI Cartas de vegetación y uso de suelo, geología y edafología.

El análisis espacial se realizó con el software de sistemas de información geográfica (SIG) ArcGIS 9.3 y para la cartografía básica del predio, se utilizó el software de diseño asistido Autocad.

La colecta de datos para la caracterización de la vegetación consistió en la revisión de estudios relativos, a la recopilación de información técnica y cartográfica del INEGI, recorridos de campo y el muestreo de vegetación.

Durante los recorridos, se elaboró el listado florístico de las especies vegetales presentes en el predio, la identificación de las especies se realizó a partir de sus características fisionómicas, se reconocieron evidencias de usos y perturbaciones que afectan la vegetación y se realizó un plano con la distribución espacial de los tipos de vegetación y zonas perturbadas en el área del proyecto. El método de muestreo aplicado, ha sido sugerido y adaptado por diversos ecólogos en evaluación de comunidades biológicas densas, y ha sido plasmado específicamente para el muestreo de comunidades vegetales por Fredericksen y Mostacedo (2000), quienes señalan que es un método que permite el muestreo en sitios homogéneamente distribuidos a lo largo y ancho del área de estudio y es útil para superficies relativamente pequeñas, mismo que a continuación se describe:

#### a) Tamaño de muestra y registro de datos.

De acuerdo a la superficie del predio y por la homogeneidad de la asociación vegetal presente en la zona del proyecto, se realizó la conformación de cuatro cuadrantes de 50 metros de largo por 10 metros, conformando un polígono con una superficie total de 500 metros cuadrados. Dichos cuadrantes se llevaron a cabo en las zonas previstas para la conformación de las vialidades. En la siguiente figura se puede observar de manera esquemática los sitios de muestreo de arbóreas y arbustivas, así como el cuadrante de muestreo para herbáceas las cuales fueron de 1 m x 1 m



Figura IV.11. Representación gráfica de los sitios de muestreo.

Los datos necesarios para la descripción cualitativa y cuantitativa de la vegetación, se obtuvieron por medio del inventario de las plantas presentes.

#### MUESTREO DE VEGETACIÓN

Se establecieron 10 sitios de muestreo distribuidos en todo el predio, de tal manera que se muestreo una superficie de 5,000 m<sup>2</sup> en los cuales se registraron datos como Nombre o clave de la especie, altura, fuste y diámetro a la altura del pecho (DAP), estos últimos en el caso de especies arbóreas.

En la siguiente figura se puede observar la distribución de los cuadrantes de muestreo con una superficie de 500 m<sup>2</sup> (10 x50 m) y posteriormente se presentan las coordenadas geográficas de dichos sitios.



**Figura IV.12.** Distribución de los cuadrantes de muestreo

**Tabla IV.2** Coordenadas de los sitios de muestreo

Sitio	Zona	Vértice	Coordenadas (UTM) WGS84	
			X	Y
1	16Q	Vértice 1	224706.05 m E	2340035.54 m N
		Vértice 2	224715.96 m E	2340034.68 m N
		Vértice 3	224717.56 m E	2339985.04 m N
		Vértice 4	224707.67 m E	2339985.35 m N
2	16Q	Vértice 1	224681.28 m E	2339831.71 m N
		Vértice 2	224684.93 m E	2339840.94 m N
		Vértice 3	224727.07 m E	2339809.77 m N
		Vértice 4	224731.15 m E	2339818.65 m N
3	16Q	Vértice 1	224493.75 m E	2339759.61 m N
		Vértice 2	224497.46 m E	2339768.30 m N
		Vértice 3	224543.02 m E	2339747.16 m N
		Vértice 4	224546.41 m E	2339756.35 m N
4	16Q	Vértice 1	223896.61 m E	2339973.53 m N
		Vértice 2	223892.09 m E	2339964.51 m N
		Vértice 3	223938.69 m E	2339946.49 m N
		Vértice 4	223943.45 m E	2339955.63 m N
5	16Q	Vértice 1	224014.15 m E	2340127.06 m N
		Vértice 2	224016.75 m E	2340136.64 m N
		Vértice 3	224062.97 m E	2340114.77 m N
		Vértice 4	224066.13 m E	2340124.16 m N
6	16Q	Vértice 1	224513.65 m E	2339978.82 m N
		Vértice 2	224522.67 m E	2339974.01 m N
		Vértice 3	224503.57 m E	2339926.88 m N
		Vértice 4	224494.84 m E	2339931.79 m N

Sitio	Zona	Vértice	Coordenadas (UTM) WGS84	
			X	Y
7	16Q	Vértice 1	224090.03 m E	2339948.51 m N
		Vértice 2	224089.58 m E	2339938.79 m N
		Vértice 3	224143.41 m E	2339945.74 m N
		Vértice 4	224142.74 m E	2339936.11 m N
8	16Q	Vértice 1	224227.86 m E	2339789.87 m N
		Vértice 2	224219.02 m E	2339794.18 m N
		Vértice 3	224237.44 m E	2339840.88 m N
		Vértice 4	224246.18 m E	2339836.07 m N
9	16Q	Vértice 1	224308.75 m E	2340107.48 m N
		Vértice 2	224318.00 m E	2340104.67 m N
		Vértice 3	224304.26 m E	2340055.81 m N
		Vértice 4	224294.80 m E	2340058.94 m N
10	16Q	Vértice 1	224350.64 m E	2339903.39 m N
		Vértice 2	224354.48 m E	2339912.52 m N
		Vértice 3	224393.18 m E	2339876.75 m N
		Vértice 4	224398.05 m E	2339885.46 m N



Figura IV.13. Establecimiento del primer sitio de muestreo.

En cada uno de los sitios de muestreo se registró datos como el nombre o clave de la especie, DAP, Fuste y Altura para el caso de las especies arbóreas y arbustivas. En cuanto a los ejemplares herbáceos se registró datos como nombre o clave de la especie, altura y cobertura del ejemplar.

Todos los datos obtenidos fueron registrados en una base de datos en Excel posteriormente se procedió a clarificar el estrato arbóreo y arbustivo, tomando como base las alturas obtenidas por cada ejemplar, es decir se filtró las alturas de 1.5 a 2.6 para clasificarlas como arbustivas y los ejemplares con una altura mayor a 2.7 fueron clasificados como arbóreos.

Para la delimitación de los sitios de muestreo, se procedió a marcar cada uno de los vértices con cintas de color rojo (flaggins), para posteriormente registrar la coordenada geográfica mediante la ayuda del GPS (Global Positioning System) marca gramin.



**Figura IV.14.** Delimitación y marcaje de los cuadrantes de muestreo.

En total se registraron 371 ejemplares arbóreos, 12 arbustivas y 62 ejemplares de leñosas, registrando entre todas ellas una riqueza de 43 especies. El listado general de las especies obtenidas en campo se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla IV.3.** Listado general de las especies registradas en el predio.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ORIGEN	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Malvaceae	<i>Abutilon permolle</i>	Sak xiw	Nativa-No endémica	No
Fabaceae	<i>Acacia angustissima</i>	Xáax	Nativa-No endémica	No
Fabaceae	<i>Acacia collinsii</i>	Subin che'	Nativa-No endémica	No
Fabaceae	<i>Acacia gaumeri</i>	Boox káatsim	Nativa-No endémica	No
Fabaceae	<i>Acacia pennatula</i>	Ch'imay	Nativa-No endémica	No
Fabaceae	<i>Acacia riparia</i>	Ya'ax katsim	Nativa-No endémica	No
Fabaceae	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Cholul	Nativa-No endémica	No
Malpighiaceae	<i>Bunchosia swartziana</i>	Manzanillo	Nativa-No endémica	No
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chakaj	Nativa-No endémica	No
Fabaceae	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Kitam che'	Nativa-No endémica	No
Fabaceae	<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	Taa k'in che'	Nativa- endémica	No
Fabaceae	<i>Chloroleucon mangense</i>	X-ya'ax eek'	Nativa-No endémica	No
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus aconitifolius</i>	Chaya de monte	Nativa- cultivada	No

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ORIGEN	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Rhamnaceae	<i>Colubrina greggii</i>	Puukin	Nativa- endémica	No
Boraginaceae	<i>Cordia gerascanthus</i>	Bojom, ciricote	Nativa-No endémica	No
Ebenaceae	<i>Diospyros anisandra</i>	Sak siliil	Nativa-No endémica	No
Ebenaceae	<i>Diospyros cuneata</i>	Siliil	Nativa- endémica	No
Rubiaceae	<i>Guettarda combsii</i>	Taastaab	Nativa-No endémica	No
Rubiaceae	<i>Guettarda elliptica</i>	X-kibché	Nativa-No endémica	No
Polygonaceae	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Ts'i'ts'ilché	Nativa-No endémica	No
Fabaceae	<i>Havardia albicans</i>	Chukum	Nativa- endémica	No
Rubiaceae	<i>Hintonia octomera</i>	X-pay lu'uch	Nativa- endémica	No
Euphorbiaceae	<i>Jatropha gaumeri</i>	Pomol che'	Nativa- endémica	No
Acanthaceae	<i>Justicia sp.</i>		Nativa-No endémica	No
Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Pimientillo	Nativa-No endémica	No
Poaceae	<i>Lasiacis divaricata</i>	Siit	Nativa-No endémica	No
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Waxim	Nativa-No endémica	No
Fabaceae	<i>Lonchocarpus xuul</i>	Xu'ul	Nativa- endémica	No
Fabaceae	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tsalam	Nativa- endémica	No
Euphorbiaceae	<i>Manihot carthaginensis</i>	Yuca silvestre	Nativa-No endémica	No
Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	Chechen	Nativa-No endémica	No
Fabaceae	<i>Mimosa bahamensis</i>	katsim blanco	Nativa-No endémica	No
Nyctaginaceae	<i>Neea psychotrioides</i>	X-Ta'tsi'	Nativa-No endémica	No
Cactaceae	<i>Nopalea inaperta</i>	Tsakam soots'	Nativa- endémica	No
Fabaceae	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabin	Nativa-No endémica	No
Nyctaginaceae	<i>Pisonia aculeata</i>	Be'eb, uña de gato	Nativa-No endémica	No
Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	Ts'inché	Nativa-No endémica	No
Rubiaceae	<i>Randia longiloba</i>	X-kaax	Nativa- endémica	No
Rubiaceae	<i>Randia obcordata</i>	Cruz k'iix	Nativa-No endémica	No
Fabaceae	<i>Senna atomaria</i>	Xtu'ja'abin	Nativa-No endémica	No
Fabaceae	<i>Senna villosa</i>	Tu' ja'abin, Salché	Nativa-No endémica	No
Sapindaceae	<i>Thouinia paucidentata</i>	K'anchunuup	Nativa-No endémica	No
Euphorbiaceae	<i>Tragia yucatanensis</i>	P'oop'ox	Nativa-No endémica	No

En lo que respecta a las familias taxonómicas se tiene que las Fabaceae representan el 43% de las familias taxonómicas, la registrar una riqueza de 19 especies tales como *Acacia angustissima*, *Acacia collinsii*, *Acacia gaumeri*, *Acacia pennatula*, *Acacia riparia*, *Apoplanesia paniculata*, *Apoplanesia paniculata*, *Caesalpinia gaumeri*, *Caesalpinia yucatanensis*, *Chloroleucon mangense*, *Havardia albicans*, *Leucaena leucocephala*, *Lonchocarpus xuul*, *Lysiloma latisiliquum*, *Mimosa bahamensis*, *Piscidia piscipula*, *Pithecellobium dulce*, *Senna atomaria* y *Senna villosa*. Seguido de la familia Rubiaceae la cual representó el 11% de los sitios muestreados, con una riqueza de 5 especies como *Guettarda combsii*, *Guettarda*

*elliptica*, *Hintonia octomera*, *Randia longiloba* y *Randia obcordata*. En la siguiente figura se puede observar las familias taxonómicas registradas en los sitios de muestreo.

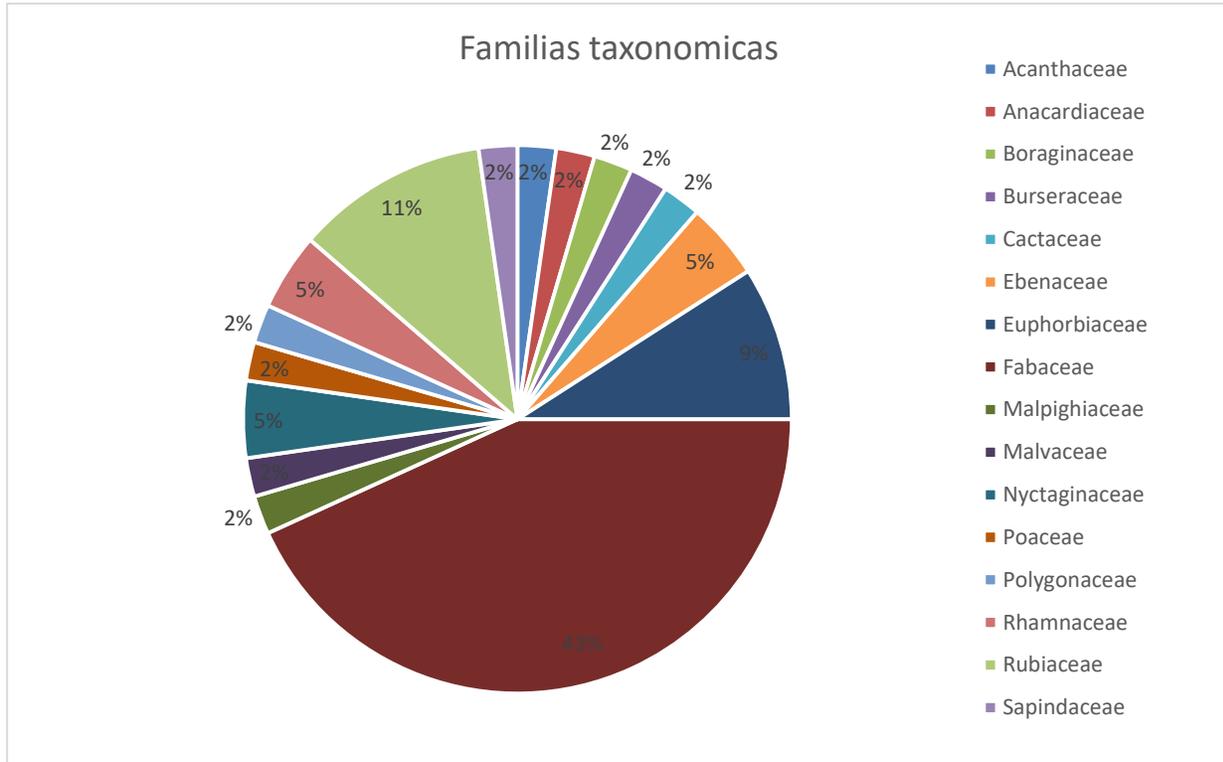


Figura IV.15 Familias taxonómicas registradas.

En los siguientes apartados se presentan los datos obtenidos para el cálculo de índice de valor de importancia y diversidad por estrato.

### Índice de valor de importancia

Teniendo en cuenta que en el ensamble vegetal del proyecto existen especies relevantes que juegan un papel importante en la dominancia y distribución de las especies, se hace indispensable determinar el Índice de valor de importancia, el cual revela el valor ecológico relativo de cada especie en una comunidad vegetal y además resulta ser un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros de frecuencia, densidad y dominancia utilizados individualmente (Mostacedo y Fredericksen, 2000). El cálculo del valor de importancia se llevó a cabo utilizando los datos de abundancia por especie obtenidos del trabajo de campo, así como la frecuencia de ocurrencia de las especies en los sitios de muestreo y los valores de área basal (obtenidos a partir del diámetro). La suma aritmética de las variables obtenidas: frecuencia relativa, densidad relativa y dominancia relativa, arrojó el valor de importancia para cada una de las especies presentes en cada uno de los estratos bajo las siguientes formulas.

$$\text{Densidad Relativa (especie X)} = \frac{\text{Densidad de la especie X}}{\text{Densidad de todas las especies}} * 100$$

Frecuencia Relativa (especie X) =  $\frac{\text{Frecuencia de la especie X}}{\text{Frecuencia de todas las especies}} * 100$

Cobertura Relativa (especie X) =  $\frac{\text{cobertura interceptada de la especie}}{\text{Cobertura interceptada de todas las especies}} * 100$

Índice Valor de Importancia Relativa (IVIR) = DR + FR + DMR

### 1. Estrato arbóreo

De acuerdo a la bibliografía consultada, el predio cuenta con vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia, esto se comprobó al realizar la caracterización del predio. Se registró un total de 371 ejemplares clasificados en 36 especies, en el caso de las familias taxonómicas se registraron 11 destacando la familia Fabaceae con 17 especies registradas.



Figura IV.16 Registro de todos los ejemplares arbóreos presentes en los cuadrantes de muestreo.

Tabla IV.4. Índice de valor de importancia del estrato arbóreo

Nombre científico	Número de Individuos	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	Índice de valor de importancia
<i>Acacia angustissima</i>	10	2.69541779	3.04819607	4.34782609	10.0914399
<i>Acacia collinsii</i>	2	0.53908356	0.29759847	1.73913043	2.57581246

Nombre científico	Número de Individuos	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	Índice de valor de importancia
<i>Acacia gaumeri</i>	37	9.97304582	8.07235844	6.08695652	24.1323608
<i>Acacia pennatula</i>	4	1.07816712	0.96281857	1.73913043	3.78011612
<i>Acacia riparia</i>	7	1.88679245	0.96063035	3.47826087	6.32568367
<i>Apoplansia paniculata</i>	6	1.61725067	1.08098267	2.60869565	5.306929
<i>Bursera simaruba</i>	27	7.27762803	9.5712919	6.95652174	23.8054417
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	46	12.3989218	14.7770769	7.82608696	35.0020857
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	4	1.07816712	1.27792283	0.86956522	3.22565517
<i>Chloroleucon mangense</i>	7	1.88679245	2.08318928	2.60869565	6.57867738
<i>Cnidocolus aconitifolius</i>	2	0.53908356	0.36980986	1.73913043	2.64802385
<i>Colubrina greggii</i>	1	0.26954178	0.31510426	0.86956522	1.45421126
<i>Cordia gerascanthus</i>	2	0.53908356	1.37420469	0.86956522	2.78285347
<i>Diospyros anisandra</i>	9	2.42587601	1.92161081	2.60869565	6.95618248
<i>Diospyros cuneata</i>	2	0.53908356	0.39388033	0.86956522	1.8025291
<i>Guettarda combsii</i>	5	1.34770889	1.70681474	1.73913043	4.79365407
<i>Guettarda elliptica</i>	19	5.1212938	4.04164978	5.2173913	14.3803349
<i>Gymnopodium floribundum</i>	39	10.5121294	9.00891833	3.47826087	22.9993086
<i>Havardia albicans</i>	7	1.88679245	1.85561398	3.47826087	7.2206673
<i>Hintonia octomera</i>	7	1.88679245	2.37203485	2.60869565	6.86752295
<i>Jatropha gaumeri</i>	4	1.07816712	0.98907726	1.73913043	3.80637481
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	11	2.96495957	3.8337685	5.2173913	12.0161194
<i>Leucaena leucocephala</i>	1	0.26954178	0.56018535	0.86956522	1.69929235
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	5	1.34770889	1.77683791	1.73913043	4.86367724
<i>Manihot carthaginensis</i>	8	2.15633423	1.24509947	0.86956522	4.27099892
<i>Metopium brownei</i>	1	0.26954178	0.56018535	0.86956522	1.69929235
<i>Mimosa bahamensis</i>	28	7.54716981	5.97603982	5.2173913	18.7406009
<i>Neea psychotrioides</i>	1	0.26954178	0.42889191	0.86956522	1.56799891
<i>Piscidia piscipula</i>	1	0.26954178	0.56018535	0.86956522	1.69929235
<i>Pisonia aculeata</i>	5	1.34770889	1.06785333	2.60869565	5.02425787
<i>Pithecellobium dulce</i>	38	10.2425876	10.6282041	6.08695652	26.9577482
<i>Randia longiloba</i>	1	0.26954178	0.2188224	0.86956522	1.3579294
<i>Randia obcordata</i>	2	0.53908356	0.35886874	1.73913043	2.63708273
<i>Senna atomaria</i>	4	1.07816712	1.06785333	2.60869565	4.75471609
<i>Senna villosa</i>	1	0.26954178	0.26477511	0.86956522	1.4038821
<i>Thouinia paucidentata</i>	17	4.58221024	4.97164499	5.2173913	14.7712465

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos señalar que la especie que registro mayor índice de valor de importancia es *Caesalpinia gaumeri* con un valor 35.0020857 seguido por la especie

*Pithecellobium dulce* con un valor de 26.9577482. En la siguiente grafica se puede observar la representación de los valores obtenidos en cada especie.

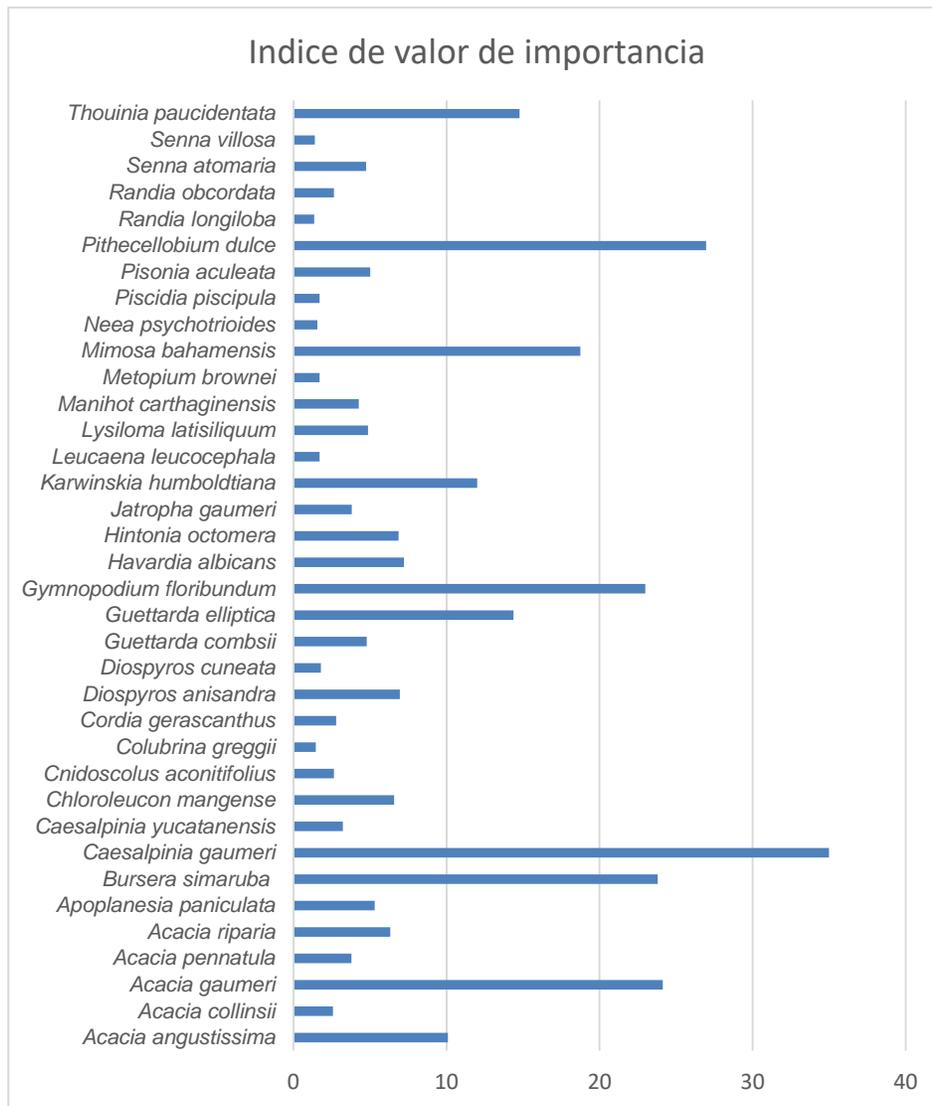


Figura 17. Índice de valor de importancia del estrato arbóreo

## 2. Estrato arbustivo

Se registró un total de 12 ejemplares para el estrato arbustivo, clasificado en 6 especies y a su vez registrando 4 familias taxonómicas, en donde de nueva cuenta la familia Fabaceae registro el mayor número de especies.

Tabla IV.5. Índice de valor de importancia del estrato arbustivo

NOMBRE CIENTÍFICO	Número de Individuos	Densidad relativa	Dominancia relativa	Frecuencia relativa	Índice de valor de importancia
<i>Bursera simaruba</i>	1	8.33333333	10.2354145	10	28.5687479
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	4	33.3333333	24.667349	30	88.0006824
<i>Gymnopodium floribundum</i>	1	8.33333333	10.2354145	10	28.5687479
<i>Hintonia octomera</i>	1	8.33333333	10.2354145	10	28.5687479
<i>Mimosa bahamensis</i>	3	25	30.7062436	20	75.7062436
<i>Pithecellobium dulce</i>	2	16.6666667	13.9201638	20	50.5868304

De acuerdo a los datos obtenidos para el estrato arbustivo, se observa que la especie que obtuvo un mayor índice de valor de importancia corresponde a *Caesalpinia gaumeri* con 88.0006824, seguido de la especie *Mimosa bahamensis* con 75.7062436. Cabe señalar que dichas especies son comunes de encontrar en selva baja caducifolia.

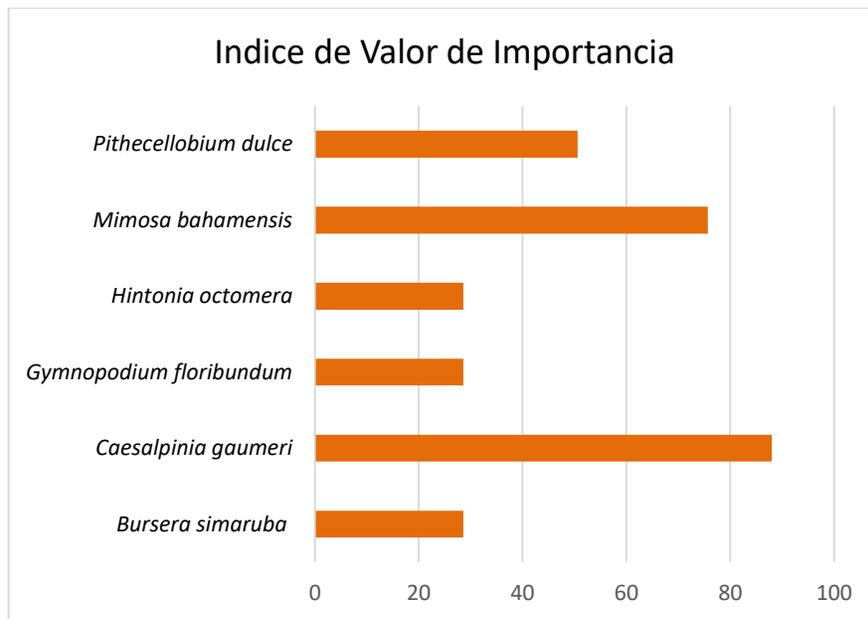


Figura 18. Índice Valor de Importancia del estrato arbustivo

### 3. Estrato herbáceo

Podemos decir que el estrato herbáceo se representa al sotobosque con especies propias, mismas que presentan características de pioneras y también representa la zona de regeneración del estrato arbóreo y arbustivo, ya que en este nivel vertical de la estructura vegetal, encontramos tantos ejemplares juveniles de especies arbóreas adultas, así como ejemplares juveniles de especies arbustivas.

Se registró un total de 62 ejemplares clasificados en 22 especies, siendo la especie *Mimosa bahamensis* con un valor de 59.5886493 seguido de la especie *Acacia gaumeri* con 39.3853044. Así mismo se registró

un total de 12 familias taxonómicas siendo la familia Fabaceae la que registro mayor número de especies (9), en la siguiente tabla se puede observar los resultados obtenidos en índice de valor de importancia.

**Tabla IV.6.** Índice de valor de importancia del estrato herbáceo.

Nombre científico	Número de Individuos	densidad relativa	Cobertura relativa	frecuencia relativa	valor de importancia
<i>Abutilon permolle</i>	3	4.83870968	2.11480363	4.34782609	11.3013394
<i>Acacia angustissima</i>	1	1.61290323	0.75528701	2.17391304	4.54210328
<i>Acacia collinsii</i>	1	1.61290323	0.90634441	2.17391304	4.69316068
<i>Acacia gaumeri</i>	10	16.1290323	12.3867069	10.8695652	39.3853044
<i>Acacia riparia</i>	4	6.4516129	16.6163142	4.34782609	27.4157532
<i>Bauhinia divaricata</i>	1	1.61290323	0.3021148	2.17391304	4.08893107
<i>Bunchosia swartziana</i>	1	1.61290323	0.75528701	2.17391304	4.54210328
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	4	6.4516129	11.6314199	8.69565217	26.778685
<i>Diospyros anisandra</i>	1	1.61290323	0.60422961	2.17391304	4.39104588
<i>Diospyros cuneata</i>	1	1.61290323	0.3021148	2.17391304	4.08893107
<i>Guettarda elliptica</i>	3	4.83870968	6.04229607	6.52173913	17.4027449
<i>Gymnopodium floribundum</i>	7	11.2903226	8.76132931	10.8695652	30.9212171
<i>Justicia sp.</i>	1	1.61290323	1.20845921	2.17391304	4.99527548
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	1	1.61290323	1.81268882	2.17391304	5.59950509
<i>Lasiacis divaricata</i>	2	3.22580645	2.26586103	4.34782609	9.83949357
<i>Lonchocarpus xuul</i>	1	1.61290323	0.90634441	2.17391304	4.69316068
<i>Mimosa bahamensis</i>	12	19.3548387	27.1903323	13.0434783	59.5886493
<i>Neea psychotrioides</i>	2	3.22580645	1.81268882	4.34782609	9.38632136
<i>Nopalea inaperta</i>	1	1.61290323	0.60422961	2.17391304	4.39104588
<i>Piscidia piscipula</i>	1	1.61290323	0.3021148	2.17391304	4.08893107
<i>Randia obcordata</i>	1	1.61290323	0.90634441	2.17391304	4.69316068
<i>Tragia yucatanensis</i>	3	4.83870968	1.81268882	6.52173913	13.1731376



Figura IV.19. Índice de Valor de Importancia del estrato herbáceo.

**Diversidad de Shannon Wiener**

Para estimar la diversidad de las especies registradas en el predio del proyecto, se eligió el *índice de diversidad de Shannon-Wiener* el cual se basa en suponer que la heterogeneidad depende del número de especies presentes y de su abundancia relativa en una comunidad. Es decir; es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad. Esto es, si una comunidad con S especies es muy homogénea, por ejemplo porque existe una especie claramente dominante y las restantes S-1 especies apenas presentes, el grado de incertidumbre será más bajo que si todas las S especies fueran igualmente abundantes.

Índice de Shannon-Wiener 
$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Donde:

S: Número de especies (riqueza de especies)

Pi= Representa la abundancia relativa de cada en la población.

De esta forma, el índice de Shannon-Wiener contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (*riqueza de especies*), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (*abundancia*).

El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. A mayor valor del índice indica una mayor **biodiversidad** del ecosistema.

Considerando los datos obtenidos en los cuadrantes o parcelas de muestreo, se procedió a calcular el índice de diversidad de Shannon-Wiener, por estrato (Arbóreo, Arbustivo y Herbáceo).

### 1. Estrato arbóreo

Tabla IV. IV.7. Diversidad de Shannon Wiener del estrato arbóreo

Nombre científico	Abundancia muestra 5,000 m <sup>2</sup>	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
<i>Acacia angustissima</i>	10	0.02695418	-3.61361697	0.09740207
<i>Acacia collinsii</i>	2	0.00539084	-5.22305488	0.02815663
<i>Acacia gaumeri</i>	37	0.09973046	-2.30528415	0.22990704
<i>Acacia pennatula</i>	4	0.01078167	-4.5299077	0.04883998
<i>Acacia riparia</i>	7	0.01886792	-3.97029191	0.07491117
<i>Apoplanesia paniculata</i>	6	0.01617251	-4.12444259	0.06670258
<i>Bursera simaruba</i>	27	0.07277628	-2.6203652	0.19070043
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	46	0.12398922	-2.08756067	0.25883502
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	4	0.01078167	-4.5299077	0.04883998
<i>Chloroleucon mangense</i>	7	0.01886792	-3.97029191	0.07491117
<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	2	0.00539084	-5.22305488	0.02815663
<i>Colubrina greggii</i>	1	0.00269542	-5.91620206	0.01594664
<i>Cordia gerascanthus</i>	2	0.00539084	-5.22305488	0.02815663
<i>Diospyros anisandra</i>	9	0.02425876	-3.71897749	0.09021778
<i>Diospyros cuneata</i>	2	0.00539084	-5.22305488	0.02815663
<i>Guettarda combsii</i>	5	0.01347709	-4.30676415	0.05804264
<i>Guettarda elliptica</i>	19	0.05121294	-2.97176308	0.15219272
<i>Gymnopodium floribundum</i>	39	0.10512129	-2.25264042	0.23680048
<i>Havardia albicans</i>	7	0.01886792	-3.97029191	0.07491117
<i>Hintonia octomera</i>	7	0.01886792	-3.97029191	0.07491117
<i>Jatropha gaumeri</i>	4	0.01078167	-4.5299077	0.04883998
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	11	0.0296496	-3.51830679	0.10431637
<i>Leucaena leucocephala</i>	1	0.00269542	-5.91620206	0.01594664
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	5	0.01347709	-4.30676415	0.05804264
<i>Manihot carthaginensis</i>	8	0.02156334	-3.83676052	0.08273338

Nombre científico	Abundancia muestra 5,000 m <sup>2</sup>	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
<i>Metopium brownei</i>	1	0.00269542	-5.91620206	0.01594664
<i>Mimosa bahamensis</i>	28	0.0754717	-2.58399755	0.19501868
<i>Neea psychotrioides</i>	1	0.00269542	-5.91620206	0.01594664
<i>Piscidia piscipula</i>	1	0.00269542	-5.91620206	0.01594664
<i>Pisonia aculeata</i>	5	0.01347709	-4.30676415	0.05804264
<i>Pithecellobium dulce</i>	38	0.10242588	-2.2786159	0.23338923
<i>Randia longiloba</i>	1	0.00269542	-5.91620206	0.01594664
<i>Randia obcordata</i>	2	0.00539084	-5.22305488	0.02815663
<i>Senna atomaria</i>	4	0.01078167	-4.5299077	0.04883998
<i>Senna villosa</i>	1	0.00269542	-5.91620206	0.01594664
<i>Thouinia paucidentata</i>	17	0.0458221	-3.08298872	0.14126902
<b>Total</b>	<b>371</b>			<b>3.00102692</b>

Con base en los resultados obtenidos podemos observar que el estrato arbóreo presente una diversidad de 3, lo cual con base a lo establecido en el índice de Shannon Wiener donde establece que la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. De manera que con base a lo anterior podemos señalar que la diversidad del estrato es normal puesto que los ecosistemas normales tienen valores de 2 y 3 en diversidad.

Por su parte las especies registradas son comunes de observar en selva baja caducifolia, además la altura máxima de los ejemplares es de 8 metros y solo se registró ocho ejemplares con dicha altura, lo anterior se debe a que el predio se encuentra en sucesión secundaria.

## 2. Estrato arbustivo

Tabla IV.8. Diversidad de Shannon Wiener del estrato arbustivo

Nombre científico	Abundancia muestra 5,000 m <sup>2</sup>	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
<i>Bursera simaruba</i>	1	0.08333333	-2.48490665	0.20707555
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	4	0.33333333	-1.09861229	0.36620410
<i>Gymnopodium floribundum</i>	1	0.08333333	-2.48490665	0.20707555
<i>Hintonia octomera</i>	1	0.08333333	-2.48490665	0.20707555
<i>Mimosa bahamensis</i>	3	0.25	-1.38629436	0.34657359
<i>Pithecellobium dulce</i>	2	0.16666667	-1.79175947	0.29862658
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>			<b>1.63263093</b>

Como bien se ha mencionado, para la composición del estrato arbustivo, se tomaron los datos de la muestra, filtrando los ejemplares que presentaran una altura de 1.5-2.5. Para el estrato arbustivo se obtuvo un valor de 1.63263093 en diversidad, lo cual nos indica que el estrato es bajo en diversidad al no obtener un valor 2. Las especies registradas en este estrato se encuentran bien representadas en el estrato arbóreo, siendo en su mayoría de la familia Fabaceae.

### 3. Estrato herbáceo

Tabla IV. 9. Diversidad de Shannon Wiener del estrato herbáceo

Nombre científico	Abundancia muestra 5,000 m <sup>2</sup>	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
<i>Abutilon permolle</i>	3	0.0483871	-3.0285221	0.14654139
<i>Acacia angustissima</i>	1	0.01612903	-4.12713439	0.06656668
<i>Acacia collinsii</i>	1	0.01612903	-4.12713439	0.06656668
<i>Acacia gaumeri</i>	10	0.16129032	-1.82454929	0.29428214
<i>Acacia riparia</i>	4	0.06451613	-2.74084002	0.17682839
<i>Bauhinia divaricata</i>	1	0.01612903	-4.12713439	0.06656668
<i>Bunchosia swartziana</i>	1	0.01612903	-4.12713439	0.06656668
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	4	0.06451613	-2.74084002	0.17682839
<i>Diospyros anisandra</i>	1	0.01612903	-4.12713439	0.06656668
<i>Diospyros cuneata</i>	1	0.01612903	-4.12713439	0.06656668
<i>Guettarda elliptica</i>	3	0.0483871	-3.0285221	0.14654139
<i>Gymnopodium floribundum</i>	7	0.11290323	-2.18122424	0.24626725
<i>Justicia sp.</i>	1	0.01612903	-4.12713439	0.06656668
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	1	0.01612903	-4.12713439	0.06656668
<i>Lasiacis divaricata</i>	2	0.03225806	-3.4339872	0.11077378
<i>Lonchocarpus xuul</i>	1	0.01612903	-4.12713439	0.06656668
<i>Mimosa bahamensis</i>	12	0.19354839	-1.64222774	0.31785053
<i>Neea psychotrioides</i>	2	0.03225806	-3.4339872	0.11077378
<i>Nopalea inaperta</i>	1	0.01612903	-4.12713439	0.06656668
<i>Piscidia piscipula</i>	1	0.01612903	-4.12713439	0.06656668
<i>Randia obcordata</i>	1	0.01612903	-4.12713439	0.06656668
<i>Tragia yucatanensis</i>	3	0.0483871	-3.0285221	0.14654139
<b>Total</b>	62			2.67202864

De acuerdo a la tabla anterior el estrato arbustivo presenta una diversidad de 2.67202864, sin embargo dicho valor se encuentran bajo la categoría “diversidad normal”, puesto que los valores que fluctúan

entre 2 y 3 son considerados como ecosistemas normales y valores inferiores a 2 indican que poca diversidad.

En resumen podemos señalar que el predio cuenta con una diversidad normal, ya que en el estrato arbóreo se obtuvo **3.00102692** y en el herbáceo se obtuvo **2.67202864**, en cuanto al estrato arbustivo se obtuvo una diversidad bajo al obtener **1.63263093**, esto debido a que únicamente se registró 6 especies,

## b) Fauna

El Estado de Yucatán ocupa el puesto número 22 entre los 32 estados a nivel nacional en cuanto a biodiversidad de fauna silvestre. El inventario de fauna silvestre de la entidad en abril de 2015 era de 2.114 especies: 1.410 especies de invertebrados y 704 especies de vertebrados (118 especies de mamíferos, 366 de aves, 16 de anfibios, 89 reptiles y 115 de peces). La entidad representa el 33% de la avifauna que habita en México y el 31% de los mamíferos voladores presentes en el territorio nacional.

De las especies que presentan algún estatus de conservación ya sea por estar probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, hay: 47 mamíferos, 6 anfibios, 24 reptiles y 78 aves.

Cabe señalar que la fauna del estado de Yucatán es típicamente Neotropical y pertenece a la Provincia Yucatanense (Sensu Barrera, 1982). Sin embargo, otros autores (Udvardy, 1975) la asimilan con la Región Costera del Golfo de México, separando la provincia yucateca en la parte norte de la península. Dentro del variado mosaico ambiental del estado de Yucatán un número notable de especies faunísticas encuentra su hábitat apropiado.

Dentro de las especies de aves presentes en la entidad están: momoto ceja azul, centzontle tropical, urraca yucateca, paloma ala blanca, bolsero castaño, picogordo pecho rosa, semillero oliváceo, águila pescadora, espátula rosada, garceta verde, matraca yucateca, mosquero cabezón degollado, carpintero yucateco, codorniz yucateca, aguililla gris, halcón enano, corre caminos tropical, urraca papán y fandanguero mexicano, entre otros. En cuanto a las especies de mamíferos presentes en la entidad están: mapache, ardilla yucateca, mono araña, tigrillo, venado cola blanca, tlacuache sureño, murciélago vampiro, tepescuintle, temazate rojo, ballena jorobada, orca común, manatí del caribe, tamandúa norteño, mono aullador negro, anteburro, murciélago rayado mayor, martucha, murciélago cola peluda amarillo, vampiro falso lanudo, grisón y temazate pardo de Yucatán, entre otros. Las especies de anfibios presentes en la entidad están: sapo costero, rana cabeza de pala, salamandra lengua de hongo yucateca, ranita hojarasca, rana de bigotes, rana termitera, rana arbórea locuaz y ranita grillo, entre otros.

En lo que corresponde al grupo faunístico de los reptiles presentes en la entidad están: cocodrilo de pantano, toloque coronado, huico yucateco, geco de bandas yucateco, culebra ratonera mica, víbora de cascabel yucateca, culebra bejuquilla verde, culebra caracolera de oriente, iguana yucateca de cola espinosa, tortuga mojina de monte, pichicuata, lagartija arcoíris y culebra cordelilla yucateca, entre otras.

Con la finalidad de conocer la fauna presente en la zona del proyecto, se procedió implementar la siguiente metodología:

**Metodología**

1. Previo a la ejecución del muestreo de fauna, se realizó una revisión de literatura con el fin de obtener el mayor reconocimiento posible de la fauna y otras características de la región, se revisaron listados y trabajos elaborados previamente en las áreas de influencia del proyecto.
2. Para el muestreo, se llevó a cabo un monitoreo aleatorio, utilizando como metodología estacional por puntos de conteo y avistamientos aleatorios en transectos. Para ello se establecieron dos o sitios de conteo, registrando las coordenadas con GPS para luego especificarlas en el mapa de muestreo. Se recorrió dichos transectos para la identificaron de aves, por llamado, canto y avistamiento; y mamíferos fueron identificados por avistamiento y huellas.



**Figura IV.20** Ubicación de los sitios de muestreo para la identificación de fauna.

**Tabla IV. 10.** Coordenadas geográficas de los sitios de muestreo.

Sitio	Vértice	X	Y
1	V1	223886.00 m E	2339936.00 m N
	V2	224470.00 m E	2339792.00 m N
2	V1	224141.00 m E	2340056.00 m N
	V2	224735.00 m E	2339970.00 m N

## 1. Anfibios y reptiles

Existen 9,547 especies de reptiles en el mundo, en México se han descrito 864 especies de reptiles y se considera como el segundo país con diversidad más alta de este grupo después de Australia. Así mismo México ocupa el cuarto lugar en número de anfibios, con un alto porcentaje de endemismos (51% y 60% respectivamente). La presencia de los anfibios y reptiles en los ecosistemas son importantes porque forman parte de la cadena alimenticia en la naturaleza, es decir, son presas y a su vez se alimentan de otros animales. Con esto ayudan a regular poblaciones que pueden convertirse en plaga y así mantener el delicado equilibrio ecológico.

De acuerdo a los registros obtenidos, el grupo está representado principalmente por especies que suelen colonizar las áreas con vegetación secundaria, siendo los reptiles los más comunes que se pueden encontrar en la zona del proyecto, nauyaca (*Bothrops asper*), la boa (*Boa constrictor*) y la serpiente verde (*Oxybelis fulgidus*), Toloc (*Corytophanes cristatus*), entre otros, estas especies tienen la característica de alimentarse de pequeños mamíferos como roedores y pequeñas aves que suelen colonizar las zonas de cultivo. Con la caracterización faunística del predio, se pudieron observar especies de anfibios y reptiles conspicuas de la región, mismas que se enlistan en la siguiente tabla, resaltando el nombre común, el nombre científico y el estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Tabla IV.11.** Listado de reptiles registrados para la zona.

familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus	Método de registro	Total de avistamientos
Iguanidae	<i>Norops sagrei</i>	MERECH	NO	Visual	2
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	LAGARTIJA ESPINOSA	NO	Visual	1
Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>	AMEIBA	NO	Visual	2

\*Peligro de extinción.

### Especies de reptiles y anfibios incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con base a los resultados del grupo de los anfibios y reptiles, ninguna de las tres especies se encuentra incluido en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

### Avifauna

La península de Yucatán es reconocida como un área de importancia para la diversidad de aves, ya sea por su ubicación geográfica, permite que sea empleada por aves migratorias como una zona de descanso durante la época de migración, como por la riqueza de especies residentes y endemismos. Dentro de las especies de aves presentes en la entidad están: momoto ceja azul, centzontle tropical, urraca yucateca, paloma ala blanca, bolsero castaño, picogordo pecho rosa, semillero oliváceo, águila pescadora, espátula rosada, garceta verde, matraca yucateca, mosquero cabezón degollado, carpintero yucateco, codorniz yucateca, aguililla gris, halcón enano, corre caminos tropical, urraca papán y fandanguero mexicano, entre otros.

Tabla IV. 12. Listado de aves registradas en el predio del proyecto

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Estatus	Tipo de registro	Total de registros
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	TORTOLITA	NO	Visual	3
Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	CHACHALACA	NO	Canto	2
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	CAU	NO	Visual y plumas	6
Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	YUYA	NO	Canto	3
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	CENZONTLE	NO	Visual	4
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	LUIS GREGARIO	NO	Plumas	3

\*A-amenazas, PR-sujetas a protección especial.

Las especies registradas para este grupo faunístico son muy generalistas, capaces de habitar en sitios perturbados y algunas asociadas a asentamientos humanos. Cabe señalar que el muestreo se basó en censos visuales (apoyándose con binoculares) realizando recorridos de 45 min cada uno por la zona del proyecto.

Los recorridos que se realizaron tuvieron su inicio a las 6:30 horas aproximadamente, ya que se ha comprobado que cercano a los horarios de salida y puesta de sol es cuando las aves presentan mayor actividad.

#### Especies de avifauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Del total de especies identificadas de manera directa e indirecta para el área del proyecto, se registraron seis especies de las cuales ningún taxón se encuentra incluido en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### Mastofauna

Con base en la escala regional, el número de especies registrada para cada entidad federativa cambia frecuentemente, debido a la publicación de nuevos registros, la descripción de nuevas especies y los cambios taxonómicos y de nomenclatura. Esto muestra la importancia de actualizar periódicamente las compilaciones existentes y, sobre todo, producir las regionales y estatales que sean accesibles al público en general.

Podemos decir que los mamíferos, es el grupo faunístico más frágil a las perturbaciones y a la fragmentación del hábitat, ya que requiere de mayor territorio para satisfacer sus necesidades, la provincia de Mastofauna a la cual pertenece el Estado de Yucatán es la conocida como Provincia Yucateca, abarca toda la Península hasta los límites de Tabasco y Chiapas. A pesar de ser el grupo de fauna más afectado, tienen la ventaja de tener una gran capacidad de adaptación permitiendo que puedan sobrevivir a las condiciones adversas que suele representar la intrusión humana al ambiente. Entre las especies que suelen adaptarse fácilmente a las condiciones adversas podemos mencionar al tlacuache (*Didelphys marsupialis*), el ratón con abazones (*Heteromys gaumeri*), el ratón de orejas negras (*Oryzomys melanotis*), y el ratón de campo (*Ototylomys phyllotis*), Mapache (*Procyon lotor*), Coati (*Nassua narica*) entre otros; a los cuales se les puede encontrar en las zonas con vegetación perturbada o

vegetación secundaria derivada de cultivos, e incluso hasta en los propios cultivos donde suelen encontrar alimento en las especies cultivadas. A continuación se presenta el listado de especies de Mamíferos registrados en la zona del proyecto.

Tabla IV. 13 Listado de mamíferos registrados en el predio del proyecto

familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus	Método de registro	Total de avistamientos
Cricetida	<i>Ototylomys phyllotis</i>	Ratón de campo	NO	Visual	2
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Zarigüeya	NO	Huellas	1
Geomyidae	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza	NO	Visual	2
Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo de monte	NO	Pelo	1

**Especies de Mastofauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

De las cuatro especies registradas ninguna se encuentran contenidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**IV.2.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO**

El presente proyecto denominado “Tamankaya”, se desarrollara en la localidad de Tamanché perteneciente al municipio de Mérida, por lo cual el estudio corresponderá a este municipio.

La localidad de Tamanché se localiza en el Municipio del Estado de Yucatán, México y se encuentra en las coordenadas GPS: Longitud (dec): -89.641667 y Latitud (dec): 21.139167, La localidad se encuentra a una mediana altura de 9 metros sobre el nivel del mar.

**DEMOGRAFÍA**

Conforme a los datos publicados por el INEGI en 2010, en Yucatán viven 1,955,577 habitantes de los cuales 992,244 (50.7%) son mujeres y 963,333 (49.3%) son hombres. Yucatán ocupa el lugar 21 a nivel nacional por su número de habitantes.

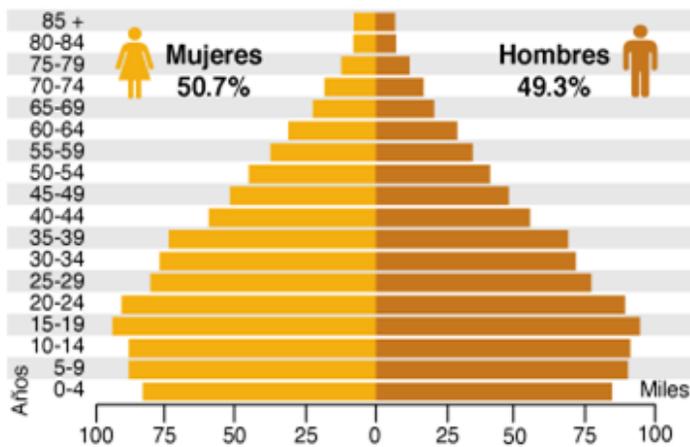


Figura IV.21 Población de la ciudad de Mérida, INEGI 2010.

En lo que corresponde a la localidad de Tamanché se tiene un registro de 587 personas de las cuales 294 son hombres y 293 mujeres.

### **Natalidad y Mortalidad**

En la ciudad de Mérida se registraron para el 2010 un total de 14,662 nacimientos, los cuales fueron amentando hasta llegar para el 2014 un total de 15,525 nacimientos; sin embargo solo en el año 2011 hubo un decremento en el número de nacimientos. En lo que respecta en la parte rural ha sido muy cambiante el número de nacimientos en los años del 2010 hasta el 2014, con un total de 341 nacimientos en 5 años, de los cuales en el 2010 fueron registrados 106 nacimientos; de igual manera existe un grupo no especificado el cual no cuenta con el lugar de origen de los nacimientos con un total de 382 en el periodo comprendido; por consiguiente hubo conjunto para el municipio de Mérida hubo un total de 14798 nacimientos para el 2010 y 15,613 para el año 2014.

Con respecto a la mortalidad en el año 2010 se registraron un total de 7119 muertes, en el 2011 esta cifra disminuyó a 6965, pero los siguientes años hasta el año 2014 la cifra volvió a incrementar en un total de 7816 muertes registradas, dando 697 muertes en 3 años, es decir, un 9.7%.

### **Migración.**

La Tasa de Crecimiento Social (TCS) asocia a las personas nacidas y residentes en otra entidad, mostrando un contexto de cuanta población está ingresando al municipio y cuanta población desplaza, de acuerdo a la aplicación de este indicador da como resultado de 9.65%.

### **VIVIENDA**

De acuerdo al censo del 2010 del INEGI en el municipio se registraron 229, 635 viviendas particulares habitadas, en relación al número de hogares en la vivienda en el año 2010, pero para el año 2015 este registro fue de 257,826.

### **SERVICIOS BÁSICOS**

El encargo de dotar con servicios básicos es el H. Ayuntamiento el cual es el encargado de administrar los servicios de mercados, alumbrado público, mantenimiento del drenaje urbano, limpieza de las vías públicas, parques y jardines, edificios públicos, unidades deportivas y recreativas, monumentos, fuentes y recientemente la policía municipal.

### **MEDIOS DE COMUNICACIÓN.**

El municipio cuenta con la carretera federal Mérida-Progreso, así como las carreteras de acceso a las diferentes localidades de Mérida, tales como Komchén, Chablekal, Tamanché, Sierra papal, etc.

**TELÉFONO.**

El municipio posee este medio de comunicación, cuenta con casetas telefónicas de larga distancia ubicadas en sitios estratégicos.

**TELÉGRAFO.**

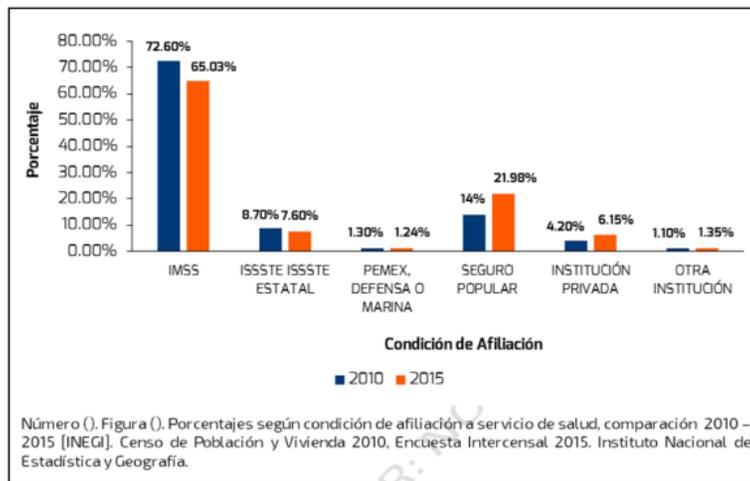
Dicho medio de comunicación se encuentra ubicado dentro de las instalaciones de las oficinas postales.

**CORREO.**

El municipio también dispone de este servicio, cuenta con cuatro oficinas postales, ubicadas en diferentes puntos de la ciudad.

**SALUD**

En el Municipio de Mérida, la población que cuenta con servicio de salud, son un total de 622,112 personas, de las cuales 281,786 son hombres y 330,326 son mujeres, en lo que respecta a la institución, cifras dadas para el año 2010; con los datos de la Encuesta Intercensal se tiene que para el 2015 un total de 740, 031 personas que cuenta con servicio de salud, de los cuales 347, 975 son hombres y 392, 056 son mujeres, esta distribución se visualiza en la siguiente gráfica.



**EDUCACIÓN.**

En la ciudad de Mérida el porcentaje es de 1.87 %, sin embargo, en las Subcomisarías de Dzoyaxché y Santa María Yaxché el porcentaje es de 14.49% y 14.29% respectivamente, para la subcomisaria de Tamanché fue del 7.53%.

En cuanto a la población de 15 años y más del municipio, el 3.23 % es analfabeta, cifra del año 2010, la cual disminuyó en el año 2015 ya que la población analfabeta en este rango fue de 2.77%. En la ciudad de Mérida el porcentaje es de 2.74%, pero en la subcomisaría de Tamanché es del 2.68%.

En el municipio, el 50.96% de la población de 18 años y más cuenta con educación pos-básica, el 52.87 % de 18 años y más que viven en la ciudad de Mérida cuenta con educación pos-básica y el 20.43 % de 18 años y más que reside en las comisarías cuenta con educación pos-básica (INEGI, 2010). El grado promedio para el municipio en el año 2010 fue de 10.09 (primer año del bachillerato), mientras que para el 2015 este fue de 10.63, para la ciudad es 10.29, sin embargo, existen promedios de 5.25 (quinto de primaria) en Santa María Yaxché, 5.26 en Dzidzilché y 5.27 en Dzoyaxché.

## EQUIPAMIENTO

El Municipio concentra en términos de distribución dentro la ciudad de Mérida la mayor cantidad de equipamiento, incluso de la Zona Metropolitana y del propio Estado; poniéndola como la principal ciudad del Estado que ofrece de equipamientos públicos básicos y servicios complementarios a este de escala regional, metropolitana, distrital y barrial.

### Factores socioculturales: Grupos étnicos

De acuerdo a la auto adscripción étnica, que es el reconocimiento que hace la población de pertenecer a una etnia de acuerdo a sus concepciones, en el municipio de Mérida, de la población de 3 años y más, el 42.74% se considera indígena para el año 2010, pero para el 2015 de acuerdo a la Encuesta Intercensal esta cifra es de 48.26%. Sin embargo, la población de este mismo rango de edad que habla alguna lengua indígena es únicamente el 9.53% para el año 2010 y para el año 2015 es de 10.20%. En relación a la población total de 5 años y más, en 1990, el porcentaje de población que hablaba alguna lengua indígena fue del 18.50%, en el 2000 fue de 14.59% y finalmente en el 2010 el porcentaje de habla indígena fue de 9.83%.

En las comisarías y subcomisarias, existe un mayor porcentaje de población que habla alguna lengua indígena, para el 2010, la subcomisaria de Dzoyaxché es la que tiene el mayor porcentaje de población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena, con el 77.99%, seguido de San Ignacio Tesip (72.97%) y San Pedro Chimay (72.72 %), y las que menos porcentaje tienen son las comisarías de Tamanché (6.15%), Xcanatún (7.16%) y la ciudad de Mérida (8.14%).

## Religión

En el municipio el 81.18% de la población profesa la religión católica, el 11.58% son Protestantes, Evangélicas y Bíblicas diferentes de las Evangélicas. De la población total de la ciudad de Mérida, el 81.31 % es católico y el 4.66% se considera sin religión. En las comisarías y subcomisarias, de toda la población que vive en estas, el 78.73% es católica y el 5.76 se considera sin religión. Dentro las protestantes y evangélicas se consideran las Históricas, Pentecostales y Neopentecostales, Iglesia del Dios Vivo, Columna y Apoyo de la Verdad, la Luz del Mundo y Otras Evangélicas. Dentro las Bíblicas diferentes de Evangélicas, se contemplan la Adventistas del Séptimo Día, Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días (Mormones) y Testigos de Jehová.

#### IV.4 Diagnóstico ambiental

Con base a los resultados obtenidos en el presente capítulo, podemos señalar que en el predio no hubo registro de especies con importancia regional o bien listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así mismo de acuerdo a los resultados de diversidad obtenidos para la flora, podemos indicar que el estrato arbóreo obtuvo un valor de 3.00102692, es por ello que con base a lo señalado por Shannon Wiener la diversidad del estrato es normal, al obtener un valor entre dos y tres.

En lo que respecta al estrato arbustivo se obtuvo un valor de 1.632630927, lo cual indica que la diversidad obtenida es baja, debido al ser un valor inferior a dos. Para el caso del estrato herbáceo se obtuvo una diversidad de 2.67202864, correspondiente a un ecosistema con diversidad normal al obtener un valor entre dos y tres.

En consecuencia de los valores de diversidad obtenidos para la flora, la presencia de especies de fauna es muy poca, sin embargo previo al inicio de los trabajos de construcción se procederá a realizar actividades de ahuyentamiento de fauna para evitar que estos resulten dañados. Sin embargo debido al ruido generado por la construcción de las calles internas, se prevé que estos se desplazarán a zonas seguras, pudiendo retornar al término de los trabajos e instalándose en las áreas de conservación o bien en las áreas verdes.

Además cabe señalar que durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto se aplicarán medidas prevención y mitigación con la finalidad de no causar impactos sobre las variables ambientales que pudieran repercutir en la calidad del sistema ambiental de la zona, dichas medidas pueden consultarse en el capítulo VI del presente estudio de impacto ambiental. Aunado a lo anterior el proyecto pretende destinar una superficie de 62,651.58 m<sup>2</sup> como áreas verdes y 11,187.538 m<sup>2</sup> como áreas de conservación, las cuales mantendrán su vegetación natural y servirán como resguardo o refugio para las especies de fauna presentes.

## V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTAL

Los elementos que constituyen un ecosistema se denominan componentes ambientales; a su vez, los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente se señalan como aspectos ambientales. Cuando los efectos de estos aspectos se tornan significativos para el hombre y su ambiente, adquieren la connotación de impactos ambientales.

De tal manera que podemos definir la evaluación de impacto ambiental como el conjunto de acciones y procedimientos que aseguran que las actividades, obras o proyectos que tengan un impacto ambiental negativo en el ambiente o en la calidad de vida de la población, se sometan desde la fase de preinversión a los procedimientos que identifiquen y cuantifiquen dichos impactos y recomienden las medidas que los prevengan, atenúen, compensen o potencien, según sea el caso, seleccionando la alternativa que mejor garantice la protección del medio ambiente.

Es por ello que se identificara el grado y modo de afectación que se será ocasionado durante el desarrollo del proyecto denominado “Urbanización y lotificación del predio denominado Tamankaya, ubicado en la localidad de Tamanché, perteneciente al municipio de Mérida, Yucatán”. De manera general podemos señalar que dicho proyecto consiste en la urbanización del predio por medio de la conformación de vialidades internas, instalación de la red eléctrica, lotificación, la construcción de las amenidades, áreas de juegos infantiles, escuela, etc. (ver capítulo II).

De manera que al sumar dichas áreas se tiene una superficie de 65,850.05 m<sup>2</sup> prevista para la remoción de la vegetación, destinando una superficie de 205,153.298 m<sup>2</sup> para la conformación de 204 lotes habitacionales, 4 manzanas, 2 macrolotes y 14 lotes de uso mixto, los cuales mantendrán su vegetación original hasta su venta, por lo cual solo se pretende realizar la delimitación de los mismos por medio de mojoneras cilíndricas o piramidales.

Así mismo el proyecto pretende realizar la conformación de 119 áreas verdes distribuidas en todo el proyecto denominado Tamankaya, conformando una superficie total de 62,651.58 m<sup>2</sup>, además se destinará una superficie de 11,187.538 m<sup>2</sup> como áreas de conservación, mismas que mantendrán su vegetación y suelo natural, por lo cual las especies de fauna registradas en el predio podrán desplazarse a dichas zonas para su resguardo y refugio.

## V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

### PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES



Figura V.1. Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Como bien se observa en la figura V.1 el procedimiento para llevar a cabo la evaluación de impacto ambiental, es iniciar con la identificación de las etapas del proyecto así como sus actividades a desarrollar, seguidamente se procede identificar la afectación de las variables ambientales para luego vincularlas, posteriormente se procede a realizar la evaluación de cualitativa de los impactos y posteriormente se realizar el análisis cuantitativo, para finalmente realizar el análisis integral del proyecto.

Cabe indicar que al evaluar de forma secuencial un proyecto, e identificar la forma en que repercute cada una de las variables sobre el sistema ambiental podemos dilucidar el grado de afectación o incluso si la ejecución de cierta actividad representa un beneficio para el sistema ambiental, al considerar un

aprovechamiento sustentable del recurso. En los siguientes apartados se describen cada una de las etapas del Procedimiento de Evaluación aplicado.

### 1. Identificación de la Etapas del Proyecto y Clasificación de actividades.

Como bien se ha mencionado para identificar los impactos ambientales que repercuten por la aplicación del proyecto, en primera instancia es necesario identificar las etapas del proyecto así como las diferentes actividades que se desarrollaran en cada uno de ellas. De manera que el presente proyecto denominado urbanización y lotificación Tamankaya, prevé el desarrollo de tres etapas principales: Preparación del sitio, Construcción y Operación del Proyecto. Lo anterior se puede observar en la siguiente tabla:

**Tabla V.1.-** Etapas y actividades previstas para el Proyecto

ETAPA	DESCRIPCIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	Topografía, trazo y delimitación de las áreas del proyecto
	Habilitación de infraestructura de apoyo
	Desmante y despalme
CONSTRUCCIÓN	Nivelación y compactación del terreno con material de banco.
	Construcción de vialidades y senderos
	Construcción de amenidades, escuela, etc.
	Excavación y construcción de la piscina
	Electrificación
OPERACIÓN	Operación de vialidades.
	Operación de amenidades, escuela, áreas de juego, etc.

### 2. Identificación de Variables o Indicadores Ambientales.

Podemos definir las variables ambientales como aquellas características particulares del sistema ambiental que describen un sitio específico, estas variables pueden agruparse en tres grandes rubros: Variables Abióticas, Variables Bióticas y Variables Socio-Económicas.

- ❖ **Variables Abióticas:** estas variables corresponden a los elementos físicos y químicos de la zona del proyecto, las cuales están relacionadas directamente con el sustento de la vida en el sitio.
- ❖ **Variables Bióticas:** estas variables corresponden a los elementos vivos del sistema ambiental.
- ❖ **Variables Socioeconómicas:** estas variables como su nombre lo indica, hacen referencia al elemento social y económico que se encuentra involucrado en el proyecto.

**Tabla V.2.** Variables Ambientales

Componente Ambiental	Variables Ambientales
Abiótico	Relieve
	Microclima

Componente Ambiental	Variables Ambientales
	Calidad física y química del Suelo
	Calidad Acústica
	Calidad del Agua
	Calidad del Atmosférica
	Paisaje
Biótico	Flora
	Fauna
Socio-Económico	Oferta de Empleo
	Tráfico Vehicular

### 3. Vinculación entre las Variables Ambientales y Actividades del Proyecto (identificación de impactos).

Después de identificar las variables ambientales así como las actividades del proyecto, es necesario realizar su vinculación entre ambas, considerando si la actividad a desarrollar ejerce o modifica una o más variables, es por ello que la evaluación nos permite conocer la existencia de los impactos ambientales a partir del supuesto que la actividad al ejecutarse modificará la variable ambiental posteriormente se lleva el análisis cualitativo y cuantitativo de las variables para determinar si la modificación a la variable será benéfica o perjudicial.

### 4. Análisis Cualitativo.

Se realiza un análisis de los impactos observados de acuerdo a sus cualidades o indicadores e impacto, para ello se emplea de forma estándar una matriz de ocho cualidades principales que puede presentar un impacto de acuerdo a lo previsto en la metodología de Jure, J. y S. Rodríguez, 1997; tras conocer las características de los impactos por su parte es posible describir a detalle cada impacto observado, determinando si es positivo, negativo, así como magnitud, periodicidad, permanencia entre otras características la cuales se describen en el aparatado correspondiente a criterios.

### 5. Análisis Cuantitativo.

El análisis Cuantitativo permite asignar un valor a cada uno de los impactos identificados, no obstante dicho valor no es un valor arbitrario sino que de acuerdo a las cualidades o características de los impactos se le asigna un valor, de tal forma que aquellos que presenten características más severas sobre el sistema ambiental tendrán un valor más alto, así como aquellos impactos que presenten características menos impactantes sobre el sistema ambiental tendrán valores más bajos.

### 6. Análisis integral del Proyecto.

Dicho análisis resulta de la verificación de los impactos identificados y de su interacción entre las diversas etapas del proyecto de tal forma que se pueda vislumbrar los efectos sinérgicos de las actividades con respecto a las actividades realizadas. Esto nos permite tener una visión clara tras considerar los impactos negativos y positivos del proyecto, valorando sus efectos sobre las diversas variables del entorno.

### V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Después de identificar, analizar y vincular las actividades del proyecto con las variables ambientales, se procede a realizar la evaluación de dichas variables, para finalmente conocer la magnitud de dicho impacto, lo anterior se describe en los siguientes apartados.

#### Criterios de evaluación

Al identificar las actividades y los impactos que ejercen sobre el sistema ambiental es posible continuar con la respectiva evaluación de las acciones del proyecto determinando la naturaleza de las consecuencias o impactos, tales como el carácter del impacto, por la relación causa efecto, duración, extensión, persistencia, entre otros. Es por ello que al inicio de la evaluación es indispensable dar a conocer los criterios empleados para realizar la caracterización de los impactos, para lo cual en el siguiente apartado se enlistan los criterios de evaluación empleados para dicha acción.

#### V.1.3.1. Descripción de las características de los impactos

En la siguiente tabla se describen los ocho criterios tomados, destacando que el criterio de magnitud del impacto dará la pauta para continuar con la evaluación CUANTITATIVA, ponderando a rangos de afectación, con criterios de impacto nulo, poco significativo, significativo y altamente significativo, ponderando unidades de impacto (UPI's) para interpretar los resultados finales en la evaluación cuantitativa.

**Tabla V. 3** Descripción de los criterios para la clasificación de los impactos de acuerdo con las características que posee las acciones de impacto.

	CLASES	SIMBOLOGÍA
Por el carácter	<b>Positivos:</b> son aquellos que significan beneficios, tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas.	+
	<b>Negativos:</b> son aquellos que causan daño o deterioro de uno más componentes o del ambiente global.	-
Por la relación causa- efecto	<b>Primarios:</b> son aquellos efectos que causan la acción y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar de ella.	A
	<b>Secundarios:</b> Los impactos secundarios cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción.	B
Por el momento en que se manifiestan	<b>Latente:</b> se define como el impacto que mantiene influencia después de ocurrir.	La
	<b>Inmediato:</b> es aquel que ocurre al inicio y finaliza al cesar la acción impactante.	In
Por la interrelación de acciones y/o Alteraciones	<b>Impacto simple:</b> se refiere a los impactos que se generan sin la influencia de otros anteriores.	Si
	<b>Impactos acumulativos:</b> se caracterizan por que generalmente tienden a incrementar los impactos que se encuentran actualmente afectando el sistema.	Ac
Por la extensión	<b>Puntual:</b> cuando la acción impactante produce una alteración muy localizada.	Pu
	<b>Extenso:</b> aquel que se detecta en una gran parte del territorio considerado.	Ex

	CLASES	SIMBOLOGÍA
Por la persistencia	<b>Temporal:</b> aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto.	<i>Te</i>
	<b>Permanente:</b> aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo	<i>Pe</i>
Por la capacidad de recuperación del ambiente	<b>Irreversible:</b> cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar.	<i>Ir</i>
	<b>Reversible:</b> aquel en que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales.	<i>Re</i>
	<b>Fugaz:</b> aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas de mitigación.	<i>Fu</i>
Magnitud	<b>Impacto NULO:</b> se considera como impacto nulo cuando la actividad que se realice no ocasione deterioro en el ambiente.	<b>NU</b>
	<b>Impacto POCO SIGNIFICATIVO:</b> cuando las afectaciones que se ocasionen por las actividades impacten sobre las condiciones ambientales. Pero que el impacto sea exclusivamente temporal con recuperación al retirar la fuente del impacto.	<b>PS</b>
	<b>Impacto SIGNIFICATIVO:</b> cuando las afectaciones que se ocasionen por las actividades repercutan sobre las condiciones ambientales; pero que el impacto que se ocasionen sea afectaciones que aun cuando NO se remedien al retirar la fuente del impacto SI permitan que el ambiente se mantenga con capacidad de recuperación.	<b>SIG</b>
	<b>Impacto ALTAMENTE SIGNIFICATIVO:</b> Cuando las afectaciones que se provoquen por las actividades realizadas sobre las variables ambientales durante la ejecución de la obra sean de carácter irreversible o irremediable.	<b>AS</b>

Fuente: Jure, J. y S. Rodríguez, 1997. *Aplicabilidad del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a los Planos Reguladores Comunales*. Informe para optar al Título de Ingeniero de Ejecución en Ordenación Ambiental, Instituto Profesional INACAP (modificado).

Cabe indicar que el análisis de los criterios hace posible que el evaluador pueda asignar, un valor cuantitativo a cada acción o actividad, dependiendo del modo en que repercute sobre el ambiente.

### V.1.3.2. Descripción de los criterios de evaluación cuantitativa

Después de analizar las actividades del proyecto y las características de los impactos se ha posible realizar la evaluación cuantitativa de cada impacto caracterizado, tomando como criterio de ponderación, la magnitud donde se establecen criterios de impacto nulo, poco significativo, significativo y altamente significativo, a los cuales se ponderan valores según la magnitud de cada impacto como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla V.4. Ponderación cuantitativa de la característica cualitativa de magnitud

Criterio Cualitativo	Simbología asignada	Escala Cuantitativa (UPI)
Impacto NULO.	<b>(NU)</b>	0
Impacto POCO SIGNIFICATIVO.	<b>(PS)</b>	33
Impacto SIGNIFICATIVO.	<b>(SIG)</b>	66
Impacto ALTAMENTE SIGNIFICATIVO.	<b>(AS)</b>	99

UPI's- unidades ponderadas de impacto

Ahora bien se hace indispensable la elaboración de matrices Causa-Efecto (**Variables del sistema Vs Actividades del proyecto**) para cada etapa del proyecto, ubicando la magnitud del impacto según el criterio asignado en la evaluación cualitativa en el criterio ocho correspondiente a la magnitud del impacto, ya sea nulo, poco significativo o altamente significativo.

Puesto que al momento de obtener la magnitud del impacto que genera cada actividad del proyecto, sobre las variables ambientales, se hace posible asignar mediante un promedio y el empleo de rangos de afectación un valor cuantitativo y cualitativo al impacto que en conjunto genera cada actividad, de esta forma, es posible determinar cuál de las actividades genera mayor afectación al ambiente, permitiendo sugerir medidas preventivas o de compensación más rigurosas o estrictas durante la ejecución de dichas actividades. En la siguiente tabla V.5., se puede observar la equivalencia de los rangos cuantitativos necesarios para determinar el grado de impacto de cada actividad que afecta el sistema en cuestión.

**Tabla V.5.** Equivalencias de los rangos cuantitativos en consideración de los criterios cualitativos de evaluación

Criterio Cualitativo	Rango Cuantitativo (UPI)
Impacto nulo	0
Impacto POCO SIGNIFICATIVO	1- 33
Impacto SIGNIFICATIVO	34 - 66
Impacto ALTAMENTE SIGNIFICATIVO	67- 99

UPI's- unidades ponderadas de impacto.

Con la finalidad de poder realizar una evaluación cuantitativa más certera y fidedigna de los impactos generados por las diversas actividades en la implementación del proyecto, es indispensable tomar en cuenta el criterio del “carácter”, correspondiente al criterio número uno de evaluación (ver tabla 3). Para su manejo dentro de la evaluación cuantitativa se considera el empleo del signo (+) en caso de los impactos positivos; para los impactos negativos se empleará el signo (-) tal como se describe en la tabla correspondiente.

La importancia de considerar este criterio en la evaluación cuantitativa radica en que, al realizar la ponderación de impactos, todos aquellos que cuenten con el mismo signo serán sumados para obtener un total, posteriormente siguiendo las reglas aritméticas, se realiza la resta de los valores que tengan signo contrario, antes de realizar la ponderación de los impactos. Esto permitirá evitar la sobreestimación de los impactos, o el menosprecio de estos dando el valor total para el componente del sistema impactado. Una vez conociendo los criterios y métodos de evaluación prevista, se procede a realizar la identificación y evaluación de los impactos generados para el presente proyecto denominado “Tamankaya”

## IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Como bien se presentó en la tabla V.1, para la etapa de preparación del sitio se identificaron dos actividades primordiales: habilitación de infraestructura de apoyo, topografía, trazo y delimitación de las áreas del proyecto y las actividades de desmonte y despalme, en las cuales se contempla la remoción de la cobertura vegetal, prevista para la huella de construcción (ver capítulo II).

En la siguiente tabla V.6, se presenta la vinculación entre variables o indicadores ambientales y las actividades que se pretenden ejecutar en la etapa de Preparación del sitio.

**Tabla V. 6.-** Identificación de los Impactos para la etapa de la PREPARACIÓN DEL SITIO

Componente Ambiental	Variables Ambientales	PREPARACIÓN DEL SITIO		
		Topografía, trazo y delimitación	Habilitación de infraestructura de apoyo	Desmante y despalme
Abiótico	Relieve	N/A	N/A	N/A
	Microclima	N/A	N/A	✓
	Calidad física y química del Suelo	N/A	N/A	✓
	Calidad Acústica	N/A	N/A	✓
	Calidad del Agua	N/A	N/A	N/A
	Calidad del Atmosférica	N/A	N/A	✓
	Paisaje	N/A	✓	✓
Biótico	Flora	✓	N/A	✓
	Fauna	✓	N/A	✓
Socio-Económico	Oferta de Empleo	✓	✓	✓
	Tráfico Vehicular	N/A	✓	N/A

**Simbología:** N/A = NO APLICA, empleado cuando NO se prevé que se ejerza impacto o alteración alguna sobre la variable;  
IP= Impacto Potencial, empleado cuando se prevé que la actividad ejercerá o alterará las condiciones actuales de la variable

### DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS OBSERVADOS PARA LA PREPARACIÓN DEL SITIO

En los siguientes apartados se realiza una descripción de las actividades y su influencia sobre las variables ambientales.

- Topografía, trazo y delimitación

La presente actividad consiste en realizar los trabajos de topografía para la delimitación de las vialidades así como las áreas de amenidades y estructura civil el cual como bien se ha descrito en el capítulo II corresponde a una escuela. Todo con la finalidad de tener una medición precisa y con ello evitar afectar las superficies no autorizadas.

Para la actividad se pretende la señalización con balizas claramente visibles, para que el personal encargado del retiro gradual de la vegetación no aumente el ancho previsto para la vialidad, es por ello que desarrollar esta actividad afectara las variables ambientales de flora, oferta de empleo y tráfico vehicular.

- Habilitación/colocación de Infraestructura de apoyo (contenedor de basura, letrina portátil, almacén temporal):

Como parte de las medidas de prevención y mitigación aplicables al proyecto, se prevé la instalación de letrinas portátiles para uso exclusivo y obligatorio de los trabajadores, puesto que con ello se evita la defecación al aire libre y por ende la contaminación del suelo por las aguas residuales generadas.

Así mismo se pretende colocar dos contenedores de basura, mismos que tendrán una tapa hermética y estarán rotulados con la leyenda “orgánica e inorgánica”, esto para un manejo adecuado de los residuos generados durante la jornada laboral. Todos los residuos sólidos urbanos (RSU) generados serán entregados a la autoridad municipal correspondiente para su disposición final.

Por último se prevé la construcción de un almacén temporal para el resguardo de los equipos utilizados durante la etapa de construcción, los materiales previstos a utilizar serán fáciles de desmontar, ya que al término de la etapa de construcción se realizará el retiro del mismo.

Cabe señalar que la infraestructura de apoyo será colocada de manera temporal y dentro de la huella de construcción, a fin de evitar dañar la vegetación no autorizada. Es por ello que la actividad afectara a las variables de paisaje, tráfico vehicular y oferta de empleo.

- Desmante y despalme:

Esta actividad se considera el más impactante puesto que corresponde a la remoción de la cobertura vegetal aunque se realizará únicamente en la zona prevista como huella de construcción. Esta actividad se realizara con ayuda de machetes y coas a fin de remover los ejemplares arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes para posteriormente realizar el despalme mediante el retiro de la primera capa del suelo, es por ello impactara las variables de: microclima, calidad física y química del suelo, calidad acústica, calidad del agua, calidad atmosférica, paisaje, flora, fauna, oferta de empleo y tráfico vehicular.

#### EVALUACIÓN CUALITATIVA POR LA PREPARACIÓN DEL SITIO

Después de identificar las variables afectadas en cada una de las actividades para la etapa de Preparación del sitio, se procede a llevar a cabo un análisis más detallado de dichas actividades así como sus efectos sobre el sistema ambiental para dilucidar la forma en que la actividad afecta o impacta al sistema ambiental y de esta manera poder asignar los criterios adecuados que caracterizan dicho impacto.

Tabla V.7.- Matriz de evaluación cualitativa

	Carácter del Impacto (+, - ∅)	Relación causa-efecto (A, B)	Manifestación (La, In)	Interrelación de acciones y relaciones (Si, Ac)	Por extensión (Pu, Ex)	Por la persistencia (Te, Pe)	Capacidad de recuperación del sistema (Ir, Re, Fu)	Magnitud
<b>TOPOGRAFÍA, TRAZO Y DELIMITACIÓN</b>								
Flora	-	A	La	Si	Pu	Te	Fu	Ps
Fauna	-	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
Oferta de Empleo	+	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
<b>HABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURA TEMPORAL</b>								
Paisaje	-	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
Oferta de Empleo	+	A	In	Si	Pu	Te	Re	Ps
Tráfico Vehicular	-	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
<b>DESMONTE Y DESPALME</b>								
Microclima	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Sig
Calidad física y química del Suelo	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Sig
Calidad Acústica	-	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
Calidad del Atmosférica	-	A	La	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Paisaje	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Sig
Flora	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Fauna	-	A	La	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Oferta de Empleo	+	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Sig

### Topografía, trazo y delimitación de las áreas

Como bien se ha mencionado la actividad corresponde a los trabajos de topografía por lo cual afecta a las siguientes variables:

*Flora y Fauna:* ambas variables tendrán un impacto negativo aunque poco significativo ya que se requiere de personal para delimitar la topografía las áreas previstas como vialidad, amenidades, escuela, etc. Por ello, la presencia de los trabajadores así como el desarrollo de la actividad tendrán un impacto poco significativo al ser inmediato, temporal y fugaz, ya que la afectación finalizará al momento de concluir con la actividad.

*Oferta de Empleo:* esta variable tendrá un impacto positivo ya que se requerirá de personal profesional para la topografía, por lo cual se promoverá la generación de empleos de la zona, sin embargo esto será de manera temporal y fugaz por lo cual su impacto será poco significativo.

### **Habilitación de infraestructura temporal**

Por la naturaleza de la actividad a desarrollar se tiene que las variables impactadas corresponden a:

*Paisaje:* como bien se ha mencionado la actividad corresponden a la instalación de infraestructura de apoyo tales como contenedores de basura, letrinas portátiles y un almacén temporal, razón por lo cual se prevé su afectación de manera negativa al modificar la estética del paisaje actual, sin embargo esta afectación será de manera temporal y poco significativa puesto que al término de la etapa de construcción se realizará el retiro de toda la infraestructura.

*Oferta de empleo:* esta variable recibirá un impacto positivo por la ejecución de las actividades, este beneficio será directo e indirecto ya que se requerirá de empresas externas, como por ejemplo para la instalación de las letrinas portátiles. Además se requerirá de personal para la habilitación del almacén temporal, por lo cual se beneficiaran las poblaciones cercanas, en cuanto a la mano de obra.

*Tráfico vehicular:* con lo que respecta a la presente variable el impacto será negativo debido al aumento del tráfico vehicular, sin embargo se considera acumulativo puesto que el predio se localiza cerca de la carretera principal de Mérida – Progreso; además se considera poco significativo ya que solo será durante el transporte de la infraestructura de apoyo y los equipos necesarios para la etapa de construcción.

### **Desmante y despalde:**

*Microclima:* esta variable se verá afectada debido a que será necesario retirar una superficie de 65,850.05 m<sup>2</sup> previstos para la construcción de vialidades, amenidades, escuela, senderos, pórticos, etc. (ver capítulo II). Es por ello que el impacto sobre esta variable será negativo, ya que al retirar la cobertura vegetal podría provocar que la incidencia de los rayos del sol sobre la superficie del sustrato sea mayor y por ende, haya un ligero incremento en la sensación térmica. Sin embargo la actividad se realizará de manera gradual para evitar la exposición al sol por tiempos prolongados, de tal manera que es considerado como un impacto significativo.

Cabe recalcar que se prevé mitigar dicha actividad con las zonas previstas como áreas verdes y conservación, ya que se destinara una superficie 62,651.58 m<sup>2</sup> y 11,187.538 m<sup>2</sup> correspondientemente, de manera que dichas áreas servirán para la regulación del microclima.

*Calidad Física y Química del Suelo:* tendrá un impacto negativo la presente variable, ya que la actividad consiste en el retiro de la cubierta vegetal, por lo cual el suelo queda expuesto estando propenso a una posible contaminación en caso de derrame, sin embargo este impacto se considera que tendrá una persistencia temporal, ya que en dicha área se realizará la construcción de las vialidades internas, casa club, amenidades, escuela, área de juegos, etc., evitando de esta manera dejar expuesto el suelo por

mucho tiempo. Pese a lo anterior debido a la modificación del suelo natural se considera como un impacto significativo.

*Calidad Acústica:* previendo que la actividad de desmonte se realizará de manera manual se considera que la generación de ruido será prácticamente nulo, sin embargo posterior a dicha actividad se realizará el despalme del área prevista como huella de construcción por lo cual se requerirá de maquinaria.

No obstante, se implementaran medidas de mitigación tales como el mantenimiento adecuado de la maquinaria, el uso alterno de las maquinarias, así como el uso del mismo en un horario diurno, para evitar la generación de ruido excesivo, esto pese que en la zona solo colinda con la carretera Mérida – Progreso y con terrenos sin uso aparente. Es por ello que la afectación a la variable será negativa pero poco significativa.

*Calidad Atmosférica:* la presente variable es considerada negativa, puesto que al momento de realizar el retiro de la cobertura vegetal, por acción del viento podría causar de manera indirecta la dispersión de las partículas del sustrato, aunque como bien se indicó esto será de manera gradual y solo se realizara en una superficie de 65,850.05 m<sup>2</sup>, de manera que este impacto será poco significativo.

*Paisaje:* considerando que con el retiro de la cubierta vegetal se modificara el paisaje natural, el cual como bien se mencionó en el capítulo IV se ubica en vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia, tendrá un impacto negativo a la variable aunque poco significativo, ya que el proyecto contempla en su diseño destinar una superficie de 62,651.58 m<sup>2</sup> de áreas verdes y 11,187.538 m<sup>2</sup> como áreas de conservación, por lo cual su impacto es considerado como significativo.

*Flora y Fauna:* ambas variables tendrán un impacto negativo pero poco significativo, puesto que se realizara el retiro de la vegetación afectando de esta manera la flora del sitio, aunque de acuerdo a los resultados obtenidos en el capítulo IV no hubo registro de especies con importancia regional o bien enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En lo que respecta a la fauna el impacto será negativo y de igual forma poco significativa al no registrar especies que sean de difícil desplazamiento, por lo cual previo al inicio de las actividades se realizara acabo actividades de ahuyentamiento, a fin de evitar afectaciones a la variable ambiental fauna.

*Oferta de Empleo:* para el desarrollo de la actividad se requerirá de personal obrero así como operadores de maquinaria, por lo cual tendrá un impacto positivo a la variable mediante la generación de empleos, contribuyendo a mejorar la economía, razón por la cual el impacto es considerado como significativo.

### EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LA PREPARACIÓN DEL SITIO

Después de analizar y asignarles un valor cualitativo a las variables, se procede a consultar la matriz la evaluación cuantitativa de los impactos en referencia al criterio de magnitud, con el fin de asignarle el valor correspondiente.

Tabla V.8.- Evaluación Cuantitativa para la Preparación del Sitio

Variables Ambientales	PREPARACIÓN DEL SITIO		
	TOPOGRAFÍA, TRAZO Y DELIMITACIÓN	HABILITACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE APOYO	DESMONTE Y DESPALME
Relieve	--	--	--
Microclima	--	--	-66
Calidad física y química del Suelo	--	--	-66
Calidad Acústica	--	--	-33
Calidad del Agua	--	--	--
Calidad Atmosférica	--	--	-33
Paisaje	--	-33	-66
Flora	-33	--	-33
Fauna	-33	--	-33
Oferta de Empleo	+33	+33	+66
Tráfico vehicular	--	-33	--
<b>SUMATORIA</b>	<b>-33</b>	<b>-33</b>	<b>-264</b>
<b>PROMEDIO POR ACTIVIDAD</b>	<b>-11</b>	<b>-11</b>	<b>-33</b>
<b>PROMEDIO POR ETAPA</b>	<b>-18.33</b>		

### ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS PREVISTOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

**Topografía, trazo y delimitación de la superficie de ampliación del camino de acceso):** de acuerdo con el análisis cuantitativo, esta actividad tiene un promedio de -11 UPI's, esto debido a que solo se identificó la afectación de tres variables, sin embargo pese a tener efectos negativos en las variables de flora y fauna, el desarrollo de la actividad es necesario ya que contribuirá a evitar que se afecte áreas no autorizadas.

**Habilitación de infraestructura temporal:** previendo que esta actividad es consecuente de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación del proyecto, obtuvo un promedio de -11 UPI's , ya que solo se prevé la afectación de dos variables paisaje y tráfico vehicular, ambas negativas aunque poco significativas ya que al término de la etapa de construcción se procederá a remover dicha infraestructura. Para el caso de la tercera variable denominada oferta de empleo, tendrá un impacto positivo debido a que será requerido personal obrero así como será necesario la contratación de empresas externas.

**Desmonte y despaldo:** esta actividad tiene un promedio de -33 UPI's, lo cual se ubica en el límite de impactos significativos debido a que implica remover la cubierta vegetal, aunque solo será en una superficie de 65,850.05 m<sup>2</sup>, en la cual se procederá a realizar la construcción de calles, vialidad, áreas de juegos infantiles, canchas, escuela, amenidades, etc., ya que la superficie prevista para lotificación

conservara su vegetación natural hasta que sean adquiridos por sus nuevos propietarios. Además se destinara una superficie de 62,651.58 m<sup>2</sup> como áreas verdes y 11,187.538 m<sup>2</sup> como área de conservación, por lo cual se mitigara dicho impacto.

### ANÁLISIS INTEGRAL DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Analizando cada una de las actividades a desarrollar en la etapa de preparación del sitio, se observa que la más impactante corresponde al desmonte y despalle ya que implica modificar el paisaje natural y remover la cobertura vegetal, aunque esto solo será en una superficie de 65,850.05 m<sup>2</sup> correspondiente al 21.60% de la superficie total del predio.

Afectando de esta manera a las variables de flora, fauna, paisaje, calidad acústica, calidad del suelo, calidad atmosférica, etc., las cuales se verán impactadas de manera negativa por el cambio en la vegetación que cubre y protege el suelo de la acción del viento y agua, lo cual evita la erosión del mismo. Sin embargo como se indicó se implementarán acciones que contribuirán a reducir y prevenir la erosión del suelo. En lo que respecta a la actividad de habilitación de infraestructura temporal y topografía, ambos son considerados poco significativos ya que solo afectan a tres variables cada uno, en donde dos son negativos y otro es positivo, mismo que corresponde a la generación de empleos. De tal manera que el promedio de la presente etapa es de -33 UPI's, ubicándose en el rango de impactos poco significativos.

### IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

En lo que corresponde a la etapa de construcción se han identificado cinco actividades principales, por lo cual es necesario realizar la identificación de las variables que resultaran afectadas en cada actividad, lo anterior se puede observar en la siguiente tabla.

**Tabla V.9.-** Identificación de impactos para la etapa de construcción.

Componente Ambiental	Variables Ambientales	CONSTRUCCION				
		Nivelación y compactación	Construcción de vialidades	Construcción de amenidades, escuela, etc.	Excavación y construcción piscina	Electrificación
Abiótico	Relieve	✓	N/A	N/A	✓	N/A
	Microclima	✓	N/A	N/A	N/A	N/A
	Calidad física y química del Suelo	✓	✓	✓	✓	N/A
	Calidad Acústica	✓	✓	✓	✓	✓
	Calidad del Agua	N/A	N/A	N/A	✓	N/A
	Calidad Atmosférica	✓	✓	✓	✓	N/A
	Paisaje	✓	✓	✓	N/A	✓
Biótico	Flora	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Fauna	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Socio-Económico	Oferta de Empleo	✓	✓	✓	✓	✓
	Tráfico Vehicular	N/A	N/A	✓	N/A	N/A

**Simbología:** N/A = NO APLICA, empleado cuando NO se prevé que se ejerza impacto o alteración alguna sobre la variable;  
IP= Impacto Potencial, empleado cuando se prevé que la actividad ejercerá o alterará las condiciones actuales de la variable

## DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS OBSERVADOS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

En la presente etapa se realizará la construcción de las vialidades internas, amenidades, escuela, etc., por lo cual las actividades a desarrollar prevén afectar a las siguientes variables:

- Nivelación y compactación

La actividad corresponde a la nivelación del suelo y compactación de las zonas previstas para amenidades, vialidades internas, canchas, escuela, etc. Por lo cual se requerirá de material pétreo proveniente de banco de materiales autorizados, es por ello que la actividad afectara las variables ambientales: Relieve, Microclima, Calidad física y química del Suelo, Calidad Acústica, Calidad Atmosférica, paisaje y oferta de empleo.

Cabe señalar que en la presente actividad no se consideró afectaciones a las variables de flora y fauna, y que estos se impactaran durante la etapa de preparación del sitio, específicamente en la actividad de desmonte y despalme.

- Construcción de vialidades internas

En esta actividad se realizará la conformación y la construcción de las vialidades internas, por lo cual las variables ambientales afectadas corresponden a Calidad física y química del Suelo, Calidad Acústica, Calidad Atmosférica, Paisaje y oferta de empleo. Puesto que se llevara a cabo la conformación de las terracerías para después realizar la pavimentación de la vialidad.

- Construcción de amenidades, escuela, área de juegos, etc.

En la presente actividad se procederá a realizar la construcción y cimentación de las amenidades, la escuela, área de juegos, pórticos, etc., es por ello que se afectará las variables de calidad física y química del suelo, calidad atmosférica, paisaje, oferta de empleo y tráfico vehicular.

- Excavación y construcción de la piscina

En la zona de casa club se pretende contar con una piscina, por lo cual se prevé realizar una excavación y posteriormente se realizará la construcción del mismo, es por ello que se afectara las variables de relieve, calidad física y química del suelo, calidad acústica, calidad del agua, calidad atmosférica y oferta de empleo, esto debido a que la actividad implica realizar la excavación del área de piscina para lo cual se utilizara maquinaria.

- Electrificación

Las variables ambientales afectadas por la presente actividad corresponden a la calidad acústica, paisaje y oferta de empleo. La calidad acústica solo es afectada por la presencia de personal y maquinaria durante las actividades de instalación de la posteria o la apertura de zanjas para la creación de una red eléctrica.

## EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Después de identificar cada una de las variables afectadas por la implementación de cada actividad prevista para la etapa de construcción, se procede a realizar el análisis cualitativo de los mismos.

Tabla V.10 Matriz de evaluación cualitativa para la etapa de Construcción.

	Carácter del Impacto (+, - ∅)	Relación causa-efecto (A, B)	Manifestación (La, In)	Interrelación de acciones y relaciones (Si, Ac)	Por extensión (Pu, Ex)	Por la persistencia (Te, Pe)	Capacidad de recuperación del sistema (Ir, Re, Fu)	Magnitud
<b>Nivelación y compactación</b>								
Relieve	-	A	La	Si	Pu	Pe	Re	Sig
Microclima	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Calidad física y química del Suelo	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Sig
Calidad Acústica	-	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
Calidad del Atmosférica	-	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
Paisaje	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Oferta de Empleo	+	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
<b>Construcción de vialidades internas</b>								
Calidad física y química del Suelo	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Sig
Calidad Acústica	-	B	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
Calidad del Atmosférica	-	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
Paisaje	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Sig
Oferta de Empleo	+	A	In	Si	Pu	Pe	Re	Sig
<b>Construcción de amenidades, escuela, etc.</b>								
Calidad física y química del Suelo	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Sig
Calidad Acústica	-	B	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
Calidad del Atmosférica	-	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
Paisaje	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Sig
Oferta de Empleo	+	A	In	Si	Pu	Pe	Re	Sig
Tráfico vehicular	-	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
<b>Excavación y construcción piscina</b>								
Relieve	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Sig
Calidad física y química del Suelo	-	A	In	Ac	Pu	Te	Re	Sig
Calidad Acústica	-	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
Calidad del Agua	-	A	La	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Calidad del Atmosférica	-	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
Oferta de Empleo	+	A	In	Ac	Ex	Te	Fu	Ps
<b>Electrificación</b>								
Calidad Acústica	-	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
Paisaje	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Oferta de Empleo	+	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps

Al conocer los impactos potenciales para cada una de las actividades previstas en la etapa de Construcción, podemos proceder a conocer las características de los impactos, lo cual nos permite aplicar la evaluación cualitativa de cada uno de los impactos, dilucidando de esta forma el modo en que afectará el sistema ambiental.

## ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LOS IMPACTOS PREVISTOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### Nivelación y compactación

Previendo las características de la presente actividad podemos concluir que las variables que resultaran afectadas corresponden:

*Relieve:* se prevé un impacto negativo y significativo, puesto que la presente actividad realizara los trabajos de nivelación y compactación con el fin de nivelar la superficie prevista para la construcción de vialidades internas, amenidades, casa club y la escuela prevista. Aunque cabe indicar que en la zona del proyecto no presenta una variación en el relieve de forma significativa ya que el estado de Yucatán presenta poca variación en su relieve.

*Microclima:* la presente variable tendrá un impacto negativo, debido a la exposición del suelo ante el sol y viento, siendo de esta manera susceptible a su erosión, sin embargo esta actividad ira acorde conforme se realice la remoción de la vegetación a fin de evitar la exposición del suelo, es por ello que se considera un impacto poco significativo y además puntual.

*Calidad física y química del Suelo:* tendrá un impacto significativo, aunque el suelo no se dejará expuesto por mucho tiempo ya que se realizará la conformación de terracerías y posteriormente la pavimentación en el caso de la vialidad y la construcción en el caso de las amenidades, escuela y las otras áreas en común. Sin embargo con la adición del material pétreo se modifican dichas variables al cambiar las características originales (suelo orgánico), por lo cual es considerado como un impacto negativo.

*Calidad Acústica:* para el desarrollo de la actividad se requerirá de personal obrero y operadores de maquinaria, por lo cual se prevé un ligero aumento en el ruido de la zona, sin embargo solo será acumulativo al ya presente puesto que el predio colinda con la carrera Mérida – Progreso, además se prevé laborar en horario diurno, por lo cual pese a registrarse como un impacto negativo será poco significativo.

*Calidad Atmosférica:* considerando que las actividades de nivelación requerirán de material pétreo, se prevén la dispersión de polvos por acción del viento, sin embargo se mantendrá humedecido todo el material para evitar su dispersión. Así mismo para el desarrollo de la actividad es necesario humedecer las terracerías para después pasar la aplanadora hasta conseguir la compactación deseada. Razón por la cual este impacto es negativo aunque poco significativo.

*Paisaje:* previendo que para desarrollar de la actividad se requerirá la presencia de maquinaria y de trabajadores, la afectación a la presente variable será negativo, sin embargo dicho impacto finalizará al concluir la actividad ya que se realizara el retiro de la maquinaria empleada, por lo cual este impacto es

considerado como poco significativo. Además cabe recalcar que el presente proyecto TAMANKAYA pretende realizar la conformación de áreas verdes y de conservación, las cuales mantendrán su suelo y vegetación natural previendo realizar únicamente su enriquecimiento por medio de especies nativas.

*Oferta de Empleo:* esta será la única variable con un impacto positivo, debido a que requiere de personal obrero y profesional para su desarrollo, contribuyendo de esta manera con la economía de la zona. Además se beneficiarán los comercios dedicados a la comercialización de material pétreo, ya que será requerido para la ejecución de la presente actividad, sin embargo es considerado como poco significativo.

### **Construcción de vialidades internas**

*Calidad física y química del Suelo:* esta variable tendrá un impacto negativo y significativo debido a la pavimentación de las vialidades internas, incluyendo la zona de banquetas. Por ello, se prevé su afectación al realizar la modificación del suelo natural a un suelo pavimentado, aunque como bien se ha mencionado se contará con áreas verdes y de conservación que contribuirán a mitigar dicha acción.

*Calidad Acústica:* para el desarrollo de la actividad se requerirá de maquinaria especializada, razón por la cual la afectación a la variable será negativa, aunque cabe indicar será de manera poco significativa, ya que no aumentará el nivel de ruido de la zona.

*Calidad Atmosférica:* esta variable resultará afectada debido al transporte de material pétreo requerido para la construcción de las calles, vialidad y sobretodo de las banquetas. Sin embargo durante su transporte se verificará que el camión de volteo cuente con una lona o malla que cubra el material, además en la obra se humedecerá el material (polvos) para evitar su dispersión por acción del viento. Por ello podemos señalar que la variable se afectará de manera negativa aunque poco significativa.

*Paisaje:* esta variable tendrá un impacto negativo por la presencia de trabajadores, material y maquinarias en la zona, sin embargo esto será de manera temporal ya que al finalizar los trabajos de construcción se procederá a realizar el retiro de todo el equipo empleado.

*Oferta de Empleo:* la afectación a la presente variable será la única positiva, puesto que se promoverá la generación de empleos en la zona, aunque cabe indicar que será temporal, es decir hasta que los trabajos de construcción concluyan. Por ello la magnitud del impacto es significativo aunque temporal.

### **Conformación de amenidades, escuela, etc.**

Previniendo que esta actividad considera realizar la construcción de las amenidades, la escuela, canchas, áreas de juego, etc., (ver capítulo II), las siguientes variables se verán afectadas de la siguiente manera:

*Calidad física y química del Suelo:* el impacto a esta variable será negativa, debido a la modificación del suelo natural para realizar la cimentación de las áreas, es por ello que la afectación será significativa.

*Calidad Acústica:* considerando que la actividad corresponde a la construcción de las áreas, se considera un ligero incremento en el nivel ruido, este será de manera temporal ya que terminará al momento de finalizar la obra. Por ello su magnitud es considerada poco significativa.

*Calidad atmosférica:* el impacto a esta variable será mitigable ya que todo el material empleado será humedecido para evitar su dispersión por acción del viento. Por ello pese a tener un impacto negativo será poco significativo.

*Paisaje:* la afectación a la percepción estética actual será negativa debido a la presencia de trabajadores, materiales y maquinaria, es por ello que su impacto será significativo, aunque temporal debido a que al finalizar la construcción se realizará el retiro de todo el equipo utilizado y la presencia de trabajadores disminuirá.

*Oferta de Empleo:* su impacto será positivo debido a la generación de empleos, beneficiando de esta manera la económica de los trabajadores, es por ello que el impacto es considerado como significativo, ya que el desarrollo de la actividad será de 36 meses es decir 3 años.

*Tráfico vehicular:* se prevé un ligero aumento en el tráfico vehicular, esto durante el transporte del material necesario para los trabajos de construcción así como el transporte de los trabajadores hacia la zona del proyecto, aunque se prevé que esto sea solo por las mañanas y por las tardes al finalizar la jornada laboral, de tal manera que se considera como un impacto poco significativo.

### **Excavación y construcción de la piscina**

*Relieve, Calidad física y química del suelo:* su afectación es debido a la excavación que se realizará en el área prevista para la piscina, lo cual implica remover el suelo y por tanto se realiza un cambio al relieve y por ende en la calidad física y química del suelo. Este impacto será significativo aunque puntual ya que solo se afectará dicha superficie.

*Calidad Acústica:* Debido al ruido generado al momento de realizar la excavación, se considera un impacto temporal puesto que este finalizará al término de la actividad, regresando a los niveles de ruido normales de la zona, es por eso que el impacto generado en la variable se prevé sea poco significativo.

*Calidad del agua:* se prevé impacto negativo a esta variable, puesto que al remover el suelo en dicha zona es mucho más probable su contaminación en caso de derrame accidental de combustible o aceite proveniente de la maquinaria utilizada para la presente actividad.

*Calidad atmosférica:* Para el desarrollo de la presente actividad se requiere realizar una pequeña excavación en el área de piscina, por ello su impacto es negativo debido a que durante la excavación se corre el riesgo de la dispersión del suelo por acción del viento, sin embargo se procederá a mantenerlo húmedo para evitar su dispersión, por lo cual se considera como un impacto poco significativo.

*Oferta de empleo:* Considerando que para dicha acción se requerirá de la contratación de empresas externas para su ejecución, se considera como un impacto positivo ya que contribuye a la economía de la

zona, sin embargo debido a que será de manera temporal se considera como un impacto poco significativo.

### Electrificación

*Calidad Acústica:* para los trabajos de instalación de la red eléctrica se requerirá de personal profesionalista y especializado, por lo cual el número de trabajadores aumentará ligeramente y por consiguiente el ruido generado aumentaría, aunque entre las colindancias del predio se tiene terrenos sin uso aparente por lo cual este impacto será negativo y poco significativo.

*Paisaje:* durante la instalación de la red eléctrica se afectará de manera negativa aunque poco significativa la variable paisaje, esto debido a la presencia de los trabajadores y del material requerido para ejecutar la actividad.

*Oferta de Empleo:* su impacto será positivo ya que se requerirá de personal capacitado en el ramo eléctrico. Aunque será poco significativo debido a que el trabajo será de manera temporal.

### EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Después de identificar la magnitud de los impactos en las variables ambientales, se procede a realizar la evaluación cuantitativa, asignando valores, y estableciendo una relación directa entre los impactos observados empleando el criterio conocido como magnitud.

**Tabla V.11.** Evaluación cuantitativa para la etapa de Construcción

Componente Ambiental	Variables Ambientales	CONSTRUCCION				
		Nivelación y compactación	Construcción de vialidad interna	Construcción de amenidades, escuela, etc.	Excavación y construcción piscina	Electrificación
Abiótico	Relieve	-66	--	--	-66	--
	Microclima	-33	--	--	--	--
	Calidad física y química del Suelo	-66	-66	-66	-66	--
	Calidad Acústica	-33	-33	-33	-33	-33
	Calidad del Agua	--	--	--	-33	--
	Calidad Atmosférica	-33	-33	-33	-33	--
	Paisaje	-33	-66	-66	--	-33
Biótico	Flora	--	--	--	--	--
	Fauna	--	--	--	--	--
Socio-Económico	Oferta de Empleo	+33	+66	+66	+33	+33
	Tráfico Vehicular	--	--	-33	--	--
<b>SUMATORIA</b>		<b>-231</b>	<b>-132</b>	<b>-165</b>	<b>-198</b>	<b>-33</b>
<b>PROMEDIO POR ACTIVIDAD</b>		<b>-33</b>	<b>-26.4</b>	<b>-27.5</b>	<b>-33</b>	<b>-11</b>
<b>PROMEDIO POR ETAPA</b>		<b>-26.18</b>				

### Análisis de la Evaluación Cuantitativa para la Etapa de Construcción

**Nivelación y compactación:** El desarrollo de la actividad correspondiente a la nivelación y compactación de la vialidad interna, casa club, amenidades y escuela, obtuvo un promedio de -33 UPI's, el cual se encuentra en el límite de un impacto poco significativo, ya que la actividad corresponde a los trabajos preliminares para iniciar con la pavimentación de la vialidad así como la construcción de las áreas. Cabe indicar que durante su desarrollo se implementarán medidas de prevención y mitigación, con el fin de mitigar o anular los impactos generados.

**Construcción de vialidad interna:** posterior a la nivelación y compactación se procederá a realizar la conformación de terracerías y la pavimentación de las calles previstas para el proyecto, es por ello que la actividad será acumulativa a la primera, de manera que obtuvo un valor promedio de -26.4 UPI's, estando clasificado como un impacto poco significativo.

**Construcción de amenidades, escuela, etc.:** en esta actividad se realizará la cimentación y construcción de las áreas previstas como amenidades (casa club), de la escuela, área de juegos, canchas, etc. (ver capítulo II), por lo cual se obtuvo un valor promedio de -27.5 UPI's, clasificándose como un impacto poco significativo.

**Excavación y construcción piscina:** la presente actividad obtuvo un promedio de -33 UPI's, estando en el límite de los impactos pocos significativos, esto se debe a la ligera excavación que se realizará para la construcción de la piscina ubicada a un costado de la casa club.

**Electrificación:** esta actividad registro un valor promedio de -11 UPI's lo cual también se ubica dentro de la categoría de los impactos con magnitud poca significativa, esta actividad es necesaria para el suministro de energía eléctrica en el proyecto.

### ANÁLISIS INTEGRAL DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Después de analizar los resultados obtenidos, podemos observar que el promedio obtenido para la presente etapa de construcción es de -26.18 UPI's, lo cual es clasificado por su magnitud como poco significativo. Esto debido a que las actividades a desarrollar serán acumulativas a la etapa de preparación del sitio, además cabe recalcar que el proyecto pretende destinar una superficie 11,187.53 m<sup>2</sup> como conservación, mismas que mantendrán su vegetación y suelo natural. Así mismo se realizará la conformación de áreas verdes en una superficie total de 62,651.58 m<sup>2</sup>, en las cuales se realizarán actividades de enriquecimiento.

Durante esta etapa se realizara la implementación de medidas de mitigación que disminuyan los impactos generados, así mismo es importante recalcar que en las cinco actividades la variable con un impacto positivo correspondió a la oferta de empleo, esto debido a la oportunidad de generar nuevos empleos en la zona y con ello contribuir a la economía de las familias.

## IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Tabla V.12. Identificación de impactos para la etapa de construcción y el mantenimiento

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Componente Ambiental	Variables Ambientales	Operación de las vialidades	Operación de las amenidades, escuela, etc.
Abiótico	Relieve	N/A	N/A
	Microclima	N/A	N/A
	Calidad física y química del Suelo	N/A	N/A
	Calidad Acústica	✓	✓
	Calidad del Agua	N/A	✓
	Calidad atmosférica	N/A	N/A
	Paisaje	✓	✓
Biótico	Flora	N/A	N/A
	Fauna	N/A	N/A
Socio-Económico	Oferta de Empleo	✓	✓
	Tráfico Vehicular	✓	✓

### DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS OBSERVADOS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Operación de vialidades

En esta actividad se considera la funcionalidad total de las vialidades internas por lo cual se prevé afectar a las variables de calidad acústica, paisaje, oferta de empleo y el tráfico vehicular. En el caso de la calidad acústica y tráfico vehicular se verá afectada por la presencia de vehículos, el paisaje se verá afectado por la presencia de vehículos y de personas en la zona. La única variable con impacto positivo corresponde a la oferta de empleo, puesto que se requerirá de personal para realizar su mantenimiento.

- Operación de las amenidades, escuela, área de juegos, etc.

La operación de la casa club (amenidades), área de juegos, canchas, escuela, etc., afectará las variables de calidad acústica, calidad del agua, paisaje, oferta de empleo y el tráfico vehicular. Considerando que para esta etapa el área de amenidades y la escuela estén funcionando, de manera que se prevé el aumento de vehículos en área, afectando de esta manera la calidad acústica, de igual manera el tráfico vehicular aumentaría en la zona. Así mismo se afectará la calidad del agua, sin embargo se realizará la instalación de un sistema de tratamiento para el manejo de las aguas residuales que sean generadas.

### EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En el siguiente apartado se realiza la evaluación de cada una de las actividades previstas durante la etapa de operación y mantenimiento.

Tabla V.13 Evaluación cualitativa de la etapa de operación y mantenimiento.

	Carácter del Impacto (+, - ∅)	Relación causa-efecto (A, B)	Manifestación (La, In)	Interrelación de acciones y relaciones (Si, Ac)	Por extensión (Pu, Ex)	Por la persistencia (Te, Pe)	Capacidad de recuperación del sistema (Ir, Re, Fu)	Magnitud
<b>Operación de las vialidades</b>								
Calidad Acústica	-	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
Paisaje	-	A	In	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Oferta de empleo	+	A	In	Si	Pu	Pe	Re	Sig
Tráfico Vehicular	-	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
<b>Operación de las amenidades, escuela, etc.</b>								
Calidad Acústica	-	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
Calidad del agua	-	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
Paisaje	-	A	In	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Oferta de empleo	+	A	In	Si	Pu	Pe	Re	Sig
Tráfico Vehicular	-	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Sig

**ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN CUALITATIVA PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN**

**Operación de vialidades**

*Calidad Acústica:* esta variable tendrá un impacto negativo por la generación de ruido de los vehículos que transiten en la nueva vialidad, sin embargo se considera que esto ocurra por las mañanas cuando las personas se dirigen a sus trabajos así como a sus escuelas y en la tarde cuando estos retornen hacia sus casas. Es por ello que su impacto será poco significativo.

*Paisaje:* debido a la presencia de la vialidad y los vehículos se espera un impacto negativo en la calidad del paisaje, sin embargo dicha vialidad contara con áreas verdes las cuales serán enriquecidas con especies nativas, lo cual contribuirá a que el proyecto esté en armonía con el paisaje actual, de manera que la afectación a la variable será poco significativa.

*Tráfico Vehicular:* se prevé un ligero aumento en el tráfico aunque este impacto será acumulativo, ya que el predio colinda con la carretera Mérida – Progreso, por lo cual pese a ser negativo es considerado como poco significativo.

*Oferta de empleo:* esta variable tendrá un impacto positivo y significativo, ya que contribuirá a la generación de empleos de manera permanente, debido a que se será necesario realizar el mantenimiento de la nueva vialidad.

**Operación de las amenidades, escuela, área de juegos, etc.**

*Calidad Acústica:* esta variable se verá afectada debido a las áreas de amenidades y sobre todo en el área prevista para una escuela, aunque este último solo será en el horario diurno cuando todos los alumnos y maestros se trasladen hacia dicha zona, es por ello que se considera como un impacto poco significativo.

*Calidad del agua:* esta variable se verá afectada debido a la generación de aguas residuales por la presencia de las personas en la casa club y amenidades, así como los alumnos y maestros para la escuela, sin embargo pese a ser un impacto negativo será poco significativo, debido a la instalación de un sistema de tratamiento para las aguas residuales.

*Paisaje:* se prevé un impacto negativo debido a la presencia de vehículos y personas que visitaran las amenidades, escuela y las otras áreas en común, sin embargo esto solo será en ciertas horas del día, es por ello que el impacto será poco significativo.

*Tráfico Vehicular:* durante el tiempo de operación de las amenidades escuela y las otras áreas en común, se prevé un aumento en el tráfico vehicular por ello se considera como un impacto negativo y significativo.

*Oferta de empleo:* esta variable tendrá un impacto positivo y significativo, ya que se requerirá de personal para realizar labores de limpieza en los mismos. Contribuyendo a mejorar la economía de la zona.

### EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS OBSERVADOS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

**Tabla V.14** Evaluación cuantitativa de la etapa de operación y mantenimiento.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Componente Ambiental	VARIABLES Ambientales	Operación de la vialidad	Operación de amenidades, escuela, etc.
Abiótico	Calidad Acústica	-33	-33
	Calidad del Agua	--	-33
	Calidad atmosférica		
	Paisaje	-33	-33
Biótico	Fauna	--	--
Socio-Económico	Oferta de Empleo	+66	+66
	Tráfico Vehicular	-33	-66
	<b>SUMATORIA</b>	<b>-33</b>	<b>-99</b>
	<b>PROMEDIO POR ACTIVIDAD</b>	<b>-8.25</b>	<b>-19.8</b>
	<b>PROMEDIO POR ETAPA</b>		<b>-14.02</b>

### Análisis de la Evaluación Cuantitativa para la Etapa de Operación y mantenimiento

**Operación de la vialidad:** en esta actividad se consideró la operación de toda la vialidad prevista para el proyecto, por lo cual nos dio un valor de -8.25 Upi's, esto debido a que los impactos generados serán acumulativos a los ya presentes, tal es el caso de tráfico vehicular.

**Operación de amenidades, escuela, área de juegos, etc. :** el desarrollo de la presente actividad nos dio un valor de -19.80 Upi's, por lo cual se clasifica como un impacto poco significativo, esto debido a que la presencia de una escuela en la zona podría aumentar en tránsito vehicular, afectando de esta manera la calidad acústica al generar ruido y el paisaje por la presencia de los alumnos y los vehículos.

### ANÁLISIS INTEGRAL DE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Con base a los resultados obtenidos podemos observar que la etapa de operación tendrá un promedio de -14.02 Upi's, esto debido a que en ambas actividades la generación de empleos contribuye a compensar los impactos a las variables, aunque estos solo corresponden a impactos acumulativos a los ya presentes, tal es el caso del tráfico vehicular y la calidad acústica.

### ANÁLISIS INTEGRAL DEL PROYECTO

En conclusión, después de realizar el análisis integral del proyecto, podemos observar que de las tres etapas la que genera un mayor valor promedio de impactos corresponde a la etapa de construcción con -26.18 UPI's, esto debido a que en dicha etapa se realizara la construcción de todas las áreas que compondrán el proyecto, siendo la actividad más impactante la nivelación y compactación así como la excavación y construcción piscina, ambas obtuvieron un valor de -33 UPI's.

En lo que corresponde a la etapa de preparación del sitio se obtuvo un valor de **-18.33**, siendo la actividad más impactante el desmonte y despalme al presentar una magnitud promedio de -33 UPI's lo cual se encuentra dentro del límite de los valores catalogados como poco significativos, puesto que la actividad implica el retiro de la vegetación causando una afectación directa sobre el sistema ambiental.

Por ultimo en la etapa de operación se obtuvo un valor de -14.02 UPI's, ya en ella solo se considera la operación del proyecto, contemplando afectación en las variables de calidad acústica, oferta de empleo, tráfico vehicular, etc. Cabe señalar que en todas las etapas del proyecto se realizará la implementación de medidas de prevención y mitigación de impactos, los cuales contribuirán a reducir los impactos ambientales generados, durante el desarrollo de las actividades previstas en cada una de las etapas del proyecto.

Adicional a esto se conformarán 62,651.58 m<sup>2</sup> como áreas verdes, mismas que representan el 17.54% de la superficie total del predio, mismas que serán destinadas para actividades de enriquecimiento con especies propias de la zona, así mismo se destinara una superficie de 11,187538<sup>2</sup> como área de conservación, la cual conservará su vegetación y suelo natural por lo que contribuirán a mantener servicios ambientales de la zona.

## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### VI.1 Descripción de la medida o programas de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Después de identificar las variables ambientales que saldrán afectadas por la implementación de las actividades del proyecto, en el presente capítulo se proponen las medidas de prevención y mitigación que serán implementadas en las diferentes etapas del proyecto, a fin de prevenir la generación de contingencias ambientales y/o en su caso mitigar el grado de impacto durante su presencia en las áreas del proyecto, previniendo de esta manera la correlación de impactos que repercuten en el equilibrio del sistema ambiental del área del proyecto.

Con base a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las medidas de prevención y mitigación se clasifican como:

- Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente
- Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Como bien se ha descrito en el capítulo II, el presente proyecto de urbanización y lotificación “Tamankaya”, prevé la conformación de vialidades internas, casa club, amenidades, lotificación y la construcción de la entrada principal. Por su parte el proyecto pretende la conformación de áreas de conservación y de áreas verdes, estas últimas serán enriquecidas con especies propias de la zona.

De acuerdo a lo anterior y con base al análisis y evaluación de los impactos realizados en el capítulo anterior, se proponen las siguientes medidas de prevención y mitigación, las cuales serán implementadas en cada una de las etapas del proyecto: preparación del sitio (P), construcción (C) y operación (O).

**Tabla VI.1.** Medidas preventivas y/o de mitigación atribuibles al proyecto.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO			
	IMPACTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN
AGUA	Contaminación del manto freático	Antes de trasladar la maquinaria a la zona del proyecto, deberá someterse a mantenimiento preventivo, con el fin de evitar fugas o derrames accidentales de combustibles o alguna otra sustancia contaminante al manto freático.	Ley de Aguas Nacionales, Artículo 44. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, Artículo 134.
		Se instalarán letrinas portátiles a razón de uno por cada 15 personas, estos serán de uso obligatorio para los trabajadores.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, NOM-001-SEMARNAT-1996

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO			
	IMPACTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN
Vegetación	Pérdida de vegetación	Previo al inicio del proyecto, se delimitará el área de conservación así como las áreas verdes previstas para el proyecto, para evitar su afectación durante los trabajos de construcción.	
		Se marcarán las rutas de movimiento de maquinaria y personal para evitar una afectación generalizada del terreno y deterioro innecesario de la cobertura vegetal.	NOM-059- SEMARNAT - 2010
		El desmonte y despalme se realizará de manera gradual y conforme sea requerido los trabajos en la obra. Está totalmente prohibido el empleo de productos químicos o la quema de los residuos vegetales que sean generados.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Artículo 98 y 110
		El suelo removido durante las actividades de despalme, permanecerá en el predio para la conformación del suelo y su reintegración con el suelo natural.	
	Afectaciones a especies de flora	Por ningún motivo se deberá realizar la extracción y/o venta de los ejemplares de flora presentes.	Ley General de Vida Silvestre, Artículo 4.
	Generación de residuos vegetales	Todos los residuos vegetales que sean generados durante las actividades del desmonte y despalme, deberán ser trozados en pedazos pequeños para ser repartidos en los bordes del sitio para su reintegración al sistema natural.	POETY
fauna	Extracción de fauna en la zona	Previo al inicio del proyecto se realizará una plática de inducción a los trabajadores relacionados con la importancia de la protección y conservación de la biodiversidad, resaltando la normatividad vigente y las sanciones por realizar afectaciones a los ejemplares de fauna silvestre presentes.	Ley General de Vida Silvestre, Artículo 4. NOM-059-SEMARNAT-2010
	Afectaciones a la fauna	En caso de identificar ejemplares susceptibles a rescate, se procederá a realizar su rescate para ser reubicados en el área de conservación o bien lejos del área de afectación por las actividades desarrolladas.	Ley General de Vida Silvestre NOM-059-SEMARNAT-2010.

ETAPA: CONSTRUCCIÓN			
	IMPACTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN
		<p>Deberá conservar las letrinas portátiles dentro del área de afectación del proyecto, además estos deberán permanecer hasta el término de la etapa de construcción.</p> <p>El mantenimiento y disposición final de las aguas residuales generadas estarán a cargo de la empresa arrendadora.</p>	<p>Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Artículo 108.</p> <p>NOM-001-SEMARNAT-1996</p>
SUELO	Perdida de la cobertura vegetal	Al término de la jornada laboral, toda la maquinaria empleada deberá ser resguardada en zonas desprovistas de vegetación o bien dentro del área de influencia del proyecto.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Artículo 110.
SUELO	Generación de residuos sólidos urbanos	Se instalarán contenedores de basura con tapa y previamente rotulados, a fin de realizar su correcta clasificación en orgánico e inorgánico para un manejo adecuado de los residuos. Cabe indicar que estos serán embolsados y entregados a la autoridad municipal correspondiente.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Artículo 107, 109.
	Contaminación del suelo por hidrocarburos	El mantenimiento de la maquinaria pesada, deberá realizarse en talleres autorizados para su reparación o en su defecto, se deberá colocar una lona impermeable al suelo y así evitar su contaminación por algún posible derrame accidental.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Artículo 98.
		En caso de registrarse un derrame accidental derivado de fugas de combustible o aceite de la maquinaria, se deberá retirar la porción superficial de suelo afectada y se depositará en contenedores como residuo peligroso.	
		Todo el personal encargado del manejo de combustible, aceites usados, personal involucrado en la reparación de la maquinaria y equipo, deberá ser capacitado. Esto con la finalidad de realizar el manejo adecuado de los residuos peligrosos generados.	
Afectaciones a las especies de fauna	Previo al retiro de la vegetación así como de las actividades de construcción, se realizarán recorridos y revisiones en el área, con la finalidad de ahuyentar o rescatar a la fauna que hubiera	Ley General de Vida Silvestre, Artículo 4. NOM-059-SEMARNAT-2010.	

ETAPA: CONSTRUCCIÓN			
	IMPACTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN
		retornado durante la noche.	
		Los árboles de gran altura en el predio sirven para el establecimiento de nidos de aves y de hábitats (madrigueras) de pequeñas especies de fauna, por lo que se evitará al máximo su remoción; ya que en épocas de floración también sirven como fuente alimenticia.	Ley General de Vida Silvestre, Artículo 4.  NOM-059-SEMARNAT-2010.
Aire	Contaminación por la presencia de maquinarias y vehículos	Durante el desarrollo del proyecto, se realizarán verificaciones a los vehículos utilizados, con respecto a la emisión de gases contaminantes.  En caso de requerirlo se deberán trasladar al taller más cercano para su reparación y/o mantenimiento.	NOM-045-SEMARNAT-2006.
		Durante el transporte del material pétreo requerido se deberán colocar lonas a los camiones de volteo, o en su caso humedecer el material previamente a su transporte, para evitar la dispersión de los polvos.	Ley y Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. Artículo 95
	Contaminación del aire por gases y humos de la maquinaria pesada	La maquinaria utilizada deberá ser sometida a mantenimiento correctivo con la finalidad de evitar en todo momento la generación de gases o humos que se dispersen en la atmosfera.  Así mismo se evitará la generación de ruido por encima de los niveles máximos permisibles.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Artículo 98.

ETAPA: OPERACIÓN			
	IMPACTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN
VEGETACIÓN	Pérdida de la cobertura vegetal	Se conservarán 11,187.538 m <sup>2</sup> , los cuales mantendrán su vegetación y suelo natural, además se realizará la conformación de 119 áreas verdes con una superficie total de 62,651.58 m <sup>2</sup> .	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
		Se prevé ejecutar un programa de enriquecimiento para áreas verdes.	

VIII.2. MEDIDAS ADICIONALES

Tabla VIII.2. Medidas adicionales al proyecto.

	IMPACTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN	ETAPA		
				P	C	O
<b>CONTAMINACIÓN ACÚSTICA</b>	Contaminación del suelo por hidrocarburos.	La maquinaria empleada será sometida a mantenimientos periódicos.  Mismo que incluirá afinación mayor y reemplazo de piezas o partes defectuosas.	Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, Artículo 95.  NOM-080-SEMARNAT-1994.	X	X	
	Accidentes en el personal	Se proporcionaran tapones auditivos a los trabajadores que estén expuestos de manera permanente a la maquinaria y equipos ruidosos utilizados.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo Artículo 101.	X	X	
<b>CALIDAD SANITARIA DEL AMBIENTE</b>	Contaminación por residuos sólidos urbanos (RSU)	Se realizará el manejo adecuado de los RSU generados durante el desarrollo del proyecto, a fin de evitar la proliferación de fauna nociva y focos de infección.	Ley y Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. Artículo 114.	X	X	
	Contaminación del suelo por hidrocarburos.	Se habilitará un almacén temporal y se designara un área que servirá para el depósito de los residuos sólidos urbanos y peligrosos en caso de generarse, dicho almacén deberá estar delimitado y con recipientes para el resguardo de estos residuos hasta su traslado a disposición final.	Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán, Artículo 114.  Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Artículo 109.	X	X	
		Los RSU generados deberán estar clasificados según tipo. Así mismo se procurará mantener el orden y limpieza en el interior.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Artículo 109.		X	
	Contaminación del suelo por residuos peligrosos	Serán manejados como residuos peligrosos, aquellos residuos procedentes de concreto asfálticos y residuos de emulsión asfáltica durante la construcción de vialidades internas.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Artículo 101.	X	X	

	IMPACTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN	ETAPA		
				P	C	O
		En caso de suscitarse algún accidente, los restos de curación, punzocortantes usados, materiales con sangre u otro líquido corporal, etc., generados como acciones primarias de primeros auxilios, deben manejarse como residuos peligrosos (biológico-infecciosos) conforme a las especificaciones técnicas.	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Artículo 40.	X	X	
SEGURIDAD E HIGIENE	Accidentes en el personal	Se contará con un programa de seguridad laboral, en la que se contemple la aplicación y cumplimiento de los criterios de las normas de trabajo para procurar un buen desempeño laboral y evitar accidentes, y contar con equipamiento contra eventualidades menores.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Artículo 5, 13.	X	X	
	Afectaciones por residuos sólidos urbanos	Se colocarán contenedores con tapa en zonas estratégicas para promover su uso entre en los trabajadores de la obra.  Todos los RSU generados serán almacenados de manera temporal para ser entregados a la autoridad municipal correspondiente.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Artículo 107, 109.	X	X	
		En caso de contar con RSU que puedan ser reciclados se deberán enviar a empresas especializadas.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Artículo 107, 109.	X	X	
	Seguridad e higiene de los trabajadores	Se contarán con extintores y con un procedimiento para la atención y combate inicial a incendios. Se prevé la capacitación de una cuadrilla de trabajadores para la atención oportuna de pequeños incendios.	Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, Artículo 26.  NOM-002-STPS-2000.	X	X	

	IMPACTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	NORMATIVIDAD Y/O REGLAMENTACIÓN	ETAPA		
				P	C	O
		Durante el transporte del material se evitará sobrepasar la capacidad de carga de los camiones de volteo, esto con la finalidad de evitar posibles daños al vehículo así como derrames del material durante el transporte que ponga en riesgo la seguridad de terceros	Buenas prácticas ambientales			
		Se deberá contar con sanitarios portátiles de acuerdo al número de trabajadores presentes en la obra.	Buenas prácticas ambientales.	X	X	

**VIII.3. IMPACTOS RESIDUALES**

Como bien se ha mencionado, durante el desarrollo del proyecto se aplicaran las medidas pertinentes para la prevención, mitigación y/o compensación de los posibles impactos que se produzcan en cada una de sus etapas. Sin embargo existen impactos que persisten aún después de haber aplicado las medidas de mitigación necesarias, mismos que son denominados como impactos residuales.

Es por ello que considerando la naturaleza del proyecto y las actividades a ejecutar, se prevé que los impactos residuales a producirse sean los siguientes:

1. **Reducción de la cobertura vegetal y suelo natural de la zona:** Se prevé la remoción de una superficie total de 65,850.05 m<sup>2</sup> en los cuales se pretende realizar la construcción de las amenidades, área de juegos infantiles, áreas de servicio, canchas, escuela, pet park, pórticos, vialidad y zona de estacionamiento, adicional a lo anterior se realizará la conformación de 204 lotes habitacionales, 4 manzanas, 2 macrolotes y 14 lotes de uso mixto, los cuales mantendrán su vegetación original hasta que sean adquiridos por os nuevos propietarios y determinen su uso.

Sin embargo se destinará una superficie de 11,187.538 m<sup>2</sup> como área de conservación y 62,651.58 m<sup>2</sup> para la conformación de áreas verdes. Durante las actividades de desmonte y despalle previstas para el área de construcción, se supervisará que no sea dañaba la vegetación colindante, implementado medidas previo a iniciar los trabajos de remoción de la vegetación, entre ellas son:

- Dañar los ejemplares que estén registrados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la vegetación no autorizada.
- Realizar el rescate y reubicación de especies protegidas que se encuentren localizadas en las áreas destinadas para el desmonte y despalle.
- Realizar la delimitación de las áreas de conservación y de las áreas verdes.

2. **Modificación en la estructura del paisaje:** este será modificado de manera permanente debido a la implementación del proyecto, en el cual se pretende realizar la construcción de vialidades y banquetas, instalación de infraestructura eléctrica y la casa club, las cuales son ajenas al medio natural del sitio. No obstante, el diseño del proyecto pretende mitigar el efecto visual generado, ya que tanto los lotes como la casa club estarán rodeados de áreas verdes. Puesto que el presente proyecto denominado “Tamankaya” pretende remover una superficie de 65,850.05 m<sup>2</sup> para la construcción de vialidades, senderos, amenidades, etc., por lo cual destinará una superficie de 205,153.298 m<sup>2</sup> para la conformación de lotes.

Sin embargo se destinará una superficie de 62,651.58 m<sup>2</sup> como áreas verdes y 11,187.538 m<sup>2</sup> para un área de conservación, el cual se prevé que conserve el suelo y vegetación natural, además se realizará el enriquecimiento de las áreas verdes con la finalidad de mejorar la calidad del paisaje del área.

3. **Incremento de temperatura:** debido a la remoción de la huella de construcción, se prevé que las zonas descubiertas de vegetación aumente la temperatura microclimática, aunque con la implementación adecuada de todas las medidas de prevención y mitigación de impactos propuestas en este capítulo, el proyecto tendrá un buen desarrollo y de esta manera estaremos fortaleciendo el aprovechamiento sustentable del medio ambiente, sin provocar una alteración en el ecosistema del sitio del Proyecto.

## VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Este apartado se realiza de acuerdo a lo establecido en el artículo 12 fracción VII del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y en él se describen los pronósticos ambientales y las posibles alternativas que pueden ser establecidas para el desarrollo del presente proyecto denominado “TAMANKAYA”.

### VII.1 Pronóstico del escenario

El presente proyecto corresponde a la lotificación y urbanización de un pedio con una superficie legal de 34.48 hectáreas, es decir 344,842.47 m<sup>2</sup>, con base al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán (POETCY), el predio se ubica en la UGA MER04-SEL-AP2, de manera que con base a los usos del suelo la actividad de urbanización resulta compatible para la zona del proyecto.

Dentro de las actividades se pretende realizar la conformación de vialidades y calles internas, senderos de acceso a los lotes, amenidades, escuela, área de canchas, área de juegos infantiles, instalación de la red eléctrica, conformación de 204 lotes habitacionales, 4 manzanas, 2 macrolotes y 14 lotes de uso mixto, etc.

Por su parte el proyecto pretende realizar la conformación de áreas verdes con una superficie total de 62,651.58 m<sup>2</sup> y se destinara un área de 11,187.538 m<sup>2</sup> como conservación, este último mantendrá su vegetación y suelo natural, por lo cual al término de la obra la fauna presente podrá restablecerse en dichas áreas.

Los resultados obtenidos en el capítulo IV en el predio no hubo registro de ejemplares de flora o fauna listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo se aplicarán medidas de prevención para evitar dañar las áreas no autorizadas (capítulo VI) así como la fauna presente.

Entre ellas se pretende realizar la delimitación de las áreas de conservación y realizar la implementación de actividades de ahuyentamiento, mismas que consisten en realizar ruido durante tres consecutivos ya sea con la ayuda de machetes o bien con instrumentos que pueden generar ruido, lo anterior se realizará con la finalidad de que fauna presente en la zona del proyecto se desplace hacia zonas seguras. Así mismo durante las actividades de construcción del proyecto, en cada jornada laboral se solicitara al operador de la maquinaria que acelere dos veces el motor para generar ruido y con ello ahuyentar a la fauna que hubiera podido retornar durante la noche.

En lo que respecta a los impactos generados por las actividades de construcción dentro del predio de interés, se pudo observar en el capítulo V que los impactos generados son en su mayoría poco significativos. En lo que respecta a la actividad de desmonte y despalme obtuvo un impacto de -33 upis, estando al límite de los impactos poco significativos.

La etapa de construcción obtuvo un valor de -26.18 upis, esto debido a que en dicha etapa se pretende realizar la construcción de las vialidades, amenidades, casa club y la escuela (obra civil), sin embargo el valor obtenido es clasificado como un impacto poco significativo, ya que durante su desarrollo se implementarán medidas de prevención y mitigación.

En lo que respecta a la generación de residuos sólidos urbanos generados en la etapa de preparación del sitio y construcción, para su adecuado manejo se procederá a instalar botes de basura en las zonas destinadas para el descanso de los trabajadores.

Dichos contenedores contarán con tapa y estarán previamente rotulados de acuerdo a sus características, es decir, “Orgánicas e inorgánicas”. Previo a su llenado se procederán a ser embolsados y serán entregados a las autoridades municipales correspondientes. Para el manejo de las aguas residuales, se llevara a cabo el arrendamiento de letrinas portátiles para uso exclusivo y obligatorio de los trabajadores de la obra; por lo que las aguas residuales que se generen durante la implementación de la obra serán manejadas y tratadas según lo estipula la Ley y sus reglamentos.

## VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El programa de vigilancia ambiental es una base aplicable del proyecto, sin embargo es importante mencionar que dicho programa debe ser analizado y adaptado para que el Promovente y las empresas que participaran en el proyecto realicen los ajustes que permitan su aplicación correcta y específica para reducir, mitigar o prevenir los impactos que puedan ser ocasionados por las actividades que se realicen como parte de la ejecución del proyecto.

### 7.2.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente programa considera las acciones generales para la supervisión ambiental, cuyo ámbito de aplicación estará en función de las especificaciones del oficio resolutorio y condiciones de cumplimiento que la autoridad en materia ambiental dictamine, previéndose la modificación del presente programa según características particulares de obra.

### 7.2.2 MARCO NORMATIVO

En los siguientes apartados se presentan los principales documentos regulatorios vinculados con la elaboración del presente programa.

- Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán
- Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY).
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY)
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- NOM-098-SEMARNAT-2002. Protección ambiental – incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes.

### 7.2.3 CONCEPTOS

**Desmante:** acción de remover la cobertura vegetal natural de un área proyectada para construcción de infraestructura o la extracción de materiales pétreos.

**Despalme:** Acción de remover la primera capa de suelo (primeros 15 cm), con horizonte mólico y material rocoso de un área donde se proyecta la habilitación de infraestructura.

**Disposición Final:** Almacenamiento definitivo o destino final de los residuos sólidos, de acuerdo a la normativa vigente. Incluye la reutilización y venta.

**Generación:** Acción de producir residuos peligrosos.

**L.G.E.E.P.A.:** Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

**PROFEPA:** Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

**SEMARNAT:** Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales.

**Reciclaje:** Método de tratamiento que consiste en la transformación física o química, de los residuos para permitir que los residuos, materiales, objetos, o productos de desecho puedan ser empleados para la producción de nuevos artículos.

**Recolección:** Acción de transferir los residuos al equipo o vehículos destinados para el transporte de los residuos sólidos hacia las instalaciones de almacenamiento, tratamiento, re-uso, o a los sitios para su disposición final.

**Residuo Pétreo:** Mineral de origen calizo removido de su lugar de origen durante la actividad de despalme del terreno.

**Residuo vegetal:** Material vegetal removido de su estado original, constituido por ramas, troncos y hojas, que constituyen obstáculos para la construcción o para la extracción de materiales pétreos.

**Re-uso:** Actividad donde se le asigna un uso adicional a los residuos, materiales, objetos, o productos de desecho, sin alterar las propiedades, físicas o químicas de dichos elementos ni modificar la función para la cual fue elaborado.

**7.2.4 RESPONSABILIDADES GENERALES**

Gerente

- Exigir la existencia de este programa y que se mantenga actualizado.

Superintendente Técnico

- Establecer y hacer cumplir este programa.
- Resolver toda materia no descrita en el programa.
- Mantener actualizado este programa

Subgerentes, Superintendentes, Jefes de Operaciones, Jefes de Áreas y Supervisores.

- Conocer y aplicar este programa en todas sus áreas de responsabilidad.
- Verificar y controlar que todos los trabajadores y personal externo bajo su responsabilidad, estén capacitados para aplicar este programa.
- Hacer cumplir este programa a través de su línea.

Trabajadores de La Empresa y Personal Externo

- Conocer este programa.
- Aplicar este programa en el área especificada.

**Tabla VI.1** Programa de Vigilancia Ambiental para verificar el cumplimiento de las medidas preventivas/mitigatorias de impactos (modelo).

ACTIVIDAD	ETAPA	INDICADOR	IMPACTO QUE MITIGA/BENEFICIO
Inspección y vigilancia respecto al manejo de los residuos sólidos	1 y 2 (P)	<p>Presencia de contenedores con tapa para residuos, adecuadamente rotulados.</p> <p>Registro documental de la entrega de los residuos al personal de recolecta del municipio.</p> <p>Registro fotográfico de los botes de basura instalados en puntos estratégicos del área.</p> <p>Registro fotográfico de los</p>	<p>Evitar la acumulación de residuos generados durante las actividades de construcción.</p> <p>Evitar contaminación visual por la acumulación de residuos.</p> <p>Evitar la muerte de fauna por ingesta o interacción con los residuos.</p>

ACTIVIDAD	ETAPA	INDICADOR	IMPACTO QUE MITIGA/BENEFICIO
		alrededores del sitio de interés.	
Inspección y vigilancia de la instalación de la electricidad.	2 (P)	Registro fotográfico del manejo adecuado del equipo a utilizar para la instalación de la energía eléctrica	Evitar contaminación visual por la acumulación de material.
Inspección y vigilancia respecto a la construcción de la vialidad	2 (T)	Manejo adecuado de los residuos vegetales generados. Evidencia fotografía del trozado y esparcimiento de los residuos vegetales en el predio. Evidencia fotográfica del despalme estratégico de las áreas destinadas a vialidad.	Contribuir con la reintegración del suelo natural.
Inspección y vigilancia respecto al manejo de los residuos sanitarios	1 y 2 (P)	Presencia de sanitarios portátiles. Contrato con la empresa que brinde el servicio de baños portátiles.	Evitar que durante la construcción no exista el adecuado manejo de los residuos sanitarios. Evitar la contaminación de suelo, subsuelo y manto freático por aguas residuales.
Inspección y vigilancia con respecto a la urbanización del área.	2 (T)	Verificar la delimitación de los lotes previstos. Evitar la pérdida de cobertura vegetal.	Protección de la cobertura vegetal.

1,2,3: Etapas del proyecto (Preparación del sitio, construcción y operación, respectivamente); P: Permanente, T: Temporal.

### 7.2.5 PROGRAMA GENERAL

1. Contar con un supervisor ambiental en la obra, encargado de vigilar el cumplimiento de los aspectos ambientales considerados en el oficio resolutorio de la obra.
2. Todas las actividades de supervisión programadas deberán contar con el comprobante respectivo de supervisión y cumplimiento. El comprobante de supervisión lo constituye el registro correspondiente y el comprobante de cumplimiento será documental y/o fotográfico.
3. Se programarán las actividades de supervisión ambiental conforme al programa de obra o actividades constructivas.
4. Se elaborará un Programa Mensual de Actividades de la Supervisión Ambiental, el cual es un registro del sistema, indicando las actividades programadas con su fecha de ejecución.
5. El responsable de la supervisión ambiental tendrá la obligación de hacer notar aquellas situaciones que constituyan, representen o estén ejerciendo un impacto ambiental en el área.

Cuando dicha acción sea observada por primera vez en la obra bastará con que las indicaciones se hagan de forma verbal. Siendo opcional para el supervisor el levantamiento de minuta.

6. En caso que se observen situaciones que representen, constituyan o estén siendo un riesgo ambiental el responsable de la supervisión deberá dar las indicaciones adecuadas al responsable de obra para reducir, mitigar y reparar dicho impacto.
7. Para el monitoreo del cumplimiento de las medidas antes presentadas se prevé llevar a cabo visitas de supervisión en la zona del proyecto de manera semanal. Así mismo se considera la entrega de basura generada de manera mensual, por lo que al finalizar cada mes de trabajo se solicitará al Promoviente los comprobantes de entrega de residuos así como los comprobantes de limpieza de las letrinas portátiles.

Tabla VI.2. Calendario de actividades de supervisión del proyecto.

SUPERVISIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	SUPERVISIÓN AMBIENTAL																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							
Visitas de supervisión ambiental																																						
Entrega de residuos sólidos urbanos																																						
Limpieza de las letrinas portátiles																																						
Revisión de las máquinas para evitar el ruido excesivo																																						
Verificación del cuidado de las áreas de conservación																																						

7.2.6 FORMATO PARA SEGUIMIENTO AMBIENTAL

	CONCEPTO	Si	No	Etapa del Proyecto	Observaciones
FLORA	¿Se respeta la superficie sujeta a desmonte y despalme?				
	¿Se respetan los arboles de gran fuste que no intervengan con la seguridad del proyecto				
	¿Se ejecuta el desmonte evitando la caída de los árboles hacia el exterior de las áreas de afectación				
	¿Se realiza el picado y esparcido del material vegetal?				
	¿Se ha ejecutado el programa de rescate de flora protegida?				
	¿Se ha observado la extracción o comercialización de flora nativa por parte de trabajadores?				
	Se ha observado el uso de productos químicos ó fuego para realizar las actividades de Desmonte				
	FAUNA	¿Se ha ejecutado el programa de rescate de fauna?			
¿Se respeta la fauna por parte de los trabajadores?					
¿Se ha observado que se realice el ahuyento de la fauna en las áreas de construcción durante el proceso de desmonte y despalme?					

LOP	CONCEPTO	Si	No	Etapas del Proyecto	Observaciones
MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS	¿Se observan contenedores para basura?				
	¿Se realizara la adecuada separación de los residuos?				
	¿Se observa residuos en el suelo natural?				
	¿Se observan contenedores para residuos peligrosos?				
	¿Los residuos de manejo especial son tratados adecuadamente?				
	¿Se observa la presencia de letrinas móviles?				
SUPERVISIÓN MEDIDAS DE MITIGACIÓN	¿Se transporta adecuadamente el material de construcción?				
	¿Se ha respetado la vegetación circundante?				
	¿Se humedece el área de maniobras?				
	¿La maquinaria en el sitio se encuentra en buen estado?				
	¿Se observaron fugas o derrames de aceite o hidrocarburos?				
	¿Se cuenta con lonas o charolas de contención para el área de abastecimiento de combustible?				
	¿Se ha percibido exceso de generación de ruido por los motores de la maquinaria?				

### VII.3. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el capítulo IV, en donde se realizó la caracterización del sistema ambiental del predio, se pudo observar que no existe ejemplares de flora y fauna registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo cual se prevé que la afectación sea poco Significativa.

Cabe destacar que el proyecto pretende destinar una superficie de 11,187.538 m<sup>2</sup> de áreas de conservación, las cuales mantendrán su vegetación y suelo natural, así mismo se contempla la conformación de 119 áreas verdes, con una superficie total de 62,651.58 m<sup>2</sup> las cuales serán enriquecidas con especies propias de la zona. Además durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto se implementarán medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales previstos, siendo reversibles y mitigables la afectación a las variables ambientales como: ruido, flora y fauna silvestre.

Así mismo la implementación del proyecto generará a largo plazo y de manera indirecta-directa, el interés de los habitantes de la ciudad y centros altamente urbanizados por la preservación y conservación de todas las comunidades naturales que lo componen, al estar en contacto con la fauna, flora y características abióticas de la zona se promueve la relación hombre-naturaleza. Además su desarrollo tendrá un beneficio laboral-económico para los habitantes de las localidades cercanas, debido a la generación de empleos temporales y permanentes y por ende, el aumento de la economía de la zona.