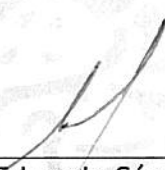


SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23/MP-0124/07/18.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el domicilio particular y número de teléfono particular de personas físicas en página 4.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:** 
C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar,
Delegado Federal en el Estado de Quintana Roo
- VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **111/2018/SIPOT**, en la sesión celebrada el **08 de octubre de 2018**.



Av. Insurgentes No. 445 Col. Magisterial, Chetumal, Quintana Roo, México.

Tel.: (983) 8350226 www.gob.mx/semarnat

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



EDIFICIO RESIDENCIAL M-7

INVERAVANTE CRECENTIA, S.A. de C.V.

CANCUN Q. ROO, JUNIO.2018.

CONTENIDO

No.	CAPÍTULOS.	Página.
	ANTECEDENTES	3
I	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	9
II	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	11
III	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE EL USO DEL SUELO.	37
IV	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	85
V	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	105
VI	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	131
VII	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	139
VIII	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	142

I. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.

DOCUMENTOS LEGALES:

- a. Con fecha 14 de mayo de 2007, mediante escritura pública 61,080, otorgada ante la fe del licenciado Luis de Angoitia Becerra, titular de la notaría pública 109 del Distrito Federal, se constituyó la sociedad ANJOCA MEXICO, S.A. DE C.V. Anexo.
- b. Con fecha 22 de febrero de 2008, mediante escritura pública 43,71, otorgada ante la fe del licenciado Luis Miguel Cámara Patrón, notario público 30 de Quintana Roo, se formalizó la transmisión de propiedad por parte del FONDO NACIONAL DE FOMENTO AL TURISMO ("FONATUR") en favor de ANJOCA MÉXICO, S.A. DE C.V., respecto de la Manzana 7 del Lote 1, de la Supermanzana 10, sección Lomas de Vista Hermosa, Zona Urbana, Centro Integralmente Planeado de Cancún, Quintana Roo. Anexo.
- c. Con fecha 17 de marzo de 2009, mediante escritura pública 135,922, otorgada ante la fe del licenciado Cecilio González Márquez, titular de la notaría pública 151 del Distrito Federal, ANJOCA MÉXICO, S.A. DE C.V. cambió su denominación por INVERAVANTE CRECENTIA, S.A. DE C.V. y, se transmiten entre otros, contrato de compraventa con la propiedad, goce, uso y posesión del Lote 1, manzana 4, supermanzana 10 sección Lomas de Vista Hermosa del Desarrollo Turístico Cancún, Quintana Roo. Escritura Pública 43716. En éste mismo acto, se formalizó asignar a la señora María Gema García Díaz como apoderada de la sociedad ANJOCA MEXICO S.A de C.V., Anexo.
- d. Con fecha 18 de mayo de 2009, mediante escritura pública 136,978, otorgada ante la fe del licenciado Luis Felipe Morales Viesca, notario público 22 de la Cd. de México, se formalizó la protocolización del convenio de fusión celebrado entre las sociedades denominadas, INVERAVANTE CRECENTIA, S.A. DE C.V. como la Fusionante y Crecentia SAPI, de C.V., como la fusionada. Anexo.

EXPEDIENTES FEDERALES.

- e. Que el 2 de agosto de 2005, mediante oficio número S.G.P.A/DGIRA.DEL.1879.05, la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT autorizó, en materia de impacto ambiental, el proyecto denominado Lomas de Vista Hermosa, al Desarrollo del Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR), con pretendida ubicación en la Manzana 1 de la Supermanzana X, en el Municipio de Benito Juárez, Q. Roo.
- f. Que el 9 de febrero de 2006, mediante oficio SGPA/DGGFS/712/0824/06 la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos (DGGFS), autorizó al Desarrollo del Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR), el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para una superficie de 27.79 hectáreas de 32.48 hectáreas, que comprende el proyecto Supermanzana X, Lomas de Vista Hermosa, municipio de Benito Juárez, Q. Roo, las que estarán divididas en 133 lotes.

En virtud de lo anteriormente expuesto; la promovente presenta ante la SEMARNAT la **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P)**, correspondiente a la preparación, construcción y operación de un EDIFICIO RESIDENCIAL M7, con amenidades interiores y exteriores, ubicados en el Lote 1, manzana 7, supermanzana 10, sección Lomas de Vista Hermosa, Zona Urbana de Cancún, Quintana Roo.

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

I.1. Proyecto

“EDIFICIO RESIDENCIAL M7” (el proyecto)

I.1.2. Ubicación del proyecto

El Proyecto se Ubica en el Lt 01 manzana 7, supermanzana 10, sección Lomas de Vista Hermosa, Zona Urbana, ubicado en el Centro Integralmente Planeado de Cancún, Quintana Roo. (El predio)

I.1.3. Duración del proyecto

Se solicitan 24 meses, para las etapas de preparación y construcción y para la operación y mantenimiento 99 años.

I.2. Datos Generales del Promovente.

I.2.1 Razón social.

INVERAVANTE CRECENTIA, S.A. de C.V. (la promotora)

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes.

ICR070514ME1

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

Arq. María Gema García Díaz

I.2.4 Dirección del promotor para recibir u oír notificaciones es:

[Redacted address information]

I.3 Responsable del estudio.

I.3.1 Nombre o razón social.

Quiroz Q y Asociados S.C.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.

QQA100727UJ8.

I.3.3 Nombre de los responsables técnicos de la elaboración del estudio.

M en C Lourdes Quiroz Quiroz

I.3.4 Dirección de los responsables técnicos para oír y recibir notificaciones

[Redacted contact information]

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

La empresa **INVERAVANTE CRECENTIA, S.A. de C.V.** (la Promovente) somete a evaluación de esa Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, correspondiente al desarrollo del proyecto **"EDIFICIO RESIDENCIAL M7"** (el proyecto) de pretendida ubicación en el polígono de 16,735 m², localizado al interior de la sección Lomas de Vista Hermosa, Lote 01 manzana 7, supermanzana 10, en el Municipio de Benito Juárez, en el estado de Quintana Roo.

Las obras y actividades que mediante este documento se someten a valoración, en materia de impacto ambiental, ante la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), consisten en la preparación, construcción y operación de un edificio de 43.65 m de altura en el que se distribuyen sótano y planta baja de estacionamiento, y planta baja y 14 niveles con 184 departamentos; amenidades interiores servicios, y amenidades exteriores como albercas terrazas andadores estacionamiento y amplias área verdes.

El desarrollo del proyecto considera un área de aprovechamiento del 56.19% y unas áreas verdes de 43.8%. Tal y como lo muestra la siguiente tabla:

AMENIDADES	CONCEPTO	Superficies m ²	Porcentaje (%)
INTERIORES	Edificio huella estacionamiento	3515.12	21.0
	Servicios (Caseta y baños)	129.15	0.77
EXTERIORES	Estacionamiento	1696.26	10.14
	Albercas y terrazas	1364.91	8.16
	Acceso y circulación	2698.89	16.13
	Área verde	7330.67	43.8
TOTAL, PREDIO		16,735.000	100

En su conjunto los elementos que integran el proyecto, tendrán una superficie de aprovechamiento de 9,404.33 m² y de áreas verdes 7,330.67 m². El desglose de los elementos que componen el proyecto se indicara en el capítulo II del presente documento.

El proyecto al encontrarse en la zona urbana y en el centro integralmente planeado de Cancún denominado Lomas de Vista Hermosa contarán con todas las asistencias de servicios disponibles que proporciona la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.), agua potable, drenaje sanitario, telefonía, e Internet y servicio de SIRESOL. Las prestaciones indicadas se encuentran disponibles toda vez que el sitio, ya cuenta con acceso a ellos, se ubica en una zona totalmente urbanizada entendiéndose con ello que existe la capacidad para cubrir la demanda del proyecto propuesto durante las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

De conformidad con los antecedentes citados, el lote corresponde a un sitio que cuenta con afectaciones tanto naturales como de tipo antropogénico, corresponde a un sitio que antiguamente funciono como vertedero de residuos urbanos y sobre el que se planteó el centro integralmente planeado de Cancún denominado Lomas de Vista Hermosa mismo que le fue autorizado al Desarrollo del Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR). Por lo que el Lote 01 M7 Sm10 ya cuenta con actividades antropogénicas, con desarrollo vegetación secundaria de selva baja subperennifolia, misma que se ha desarrollado sobre vertido de

residuos sólidos, entre los que destacan llantas, electrodomésticos, escombros y en general residuos urbanos.

En tal virtud, las afectaciones a generarse por el desarrollo del proyecto habrán de valorarse en función del escenario que lo acoge, el entorno en el que se pretende la preparación, construcción y operación del proyecto corresponde, por su ubicación, alcances, características y dimensiones, a un ecosistema costero por lo que se encuadra La naturaleza del proyecto, se encuadran en los supuestos del Artículo 28, fracciones VII- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas y zonas áridas y IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros, ambos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como lo indicado por el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en su Artículo 5, inciso O) subinciso I. "Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal..." e inciso Q, "Construcción y operación de hoteles, Condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación..."; toda vez que corresponde a un desarrollo inmobiliario que afecta un ecosistema costero, específicamente para el proyecto en comento. Por lo que se expone la vinculación correspondiente en el Capítulo III de este documento.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El área que ocupa el proyecto no se encuentra en un ecosistema predominantemente natural, toda vez que el predio cuenta con actividades antropogénicas como el vertedero de residuos urbanos y el desarrollo de infraestructura realizada por FONATUR en Lomas de Vista Hermosa.

El proyecto que se somete a evaluación de esa Autoridad considera la preparación del suelo, construcción y operación de un Edificio de 184 departamentos, con amenidades interiores y exteriores, en planta baja del proyecto se contará con rampa de acceso, estacionamiento, alberca, andador, acceso, áreas verdes y caseta de seguridad. Lo anterior sobre un polígono de 16,735 m², localizados al interior del área denominada como "Lomas de Vista Hermosa" en la Manzana 07, Supermanzana 10 de la Ciudad de Cancun, en el Municipio de Benito Juárez, en el estado de Quintana Roo.

De conformidad con lo anterior, se tiene que el proyecto por su naturaleza se ajusta a los supuestos establecidos por los Artículos 28, fracción VII, IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente (LGEEPA) y 5, inciso O subinciso I y Q, de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El origen del polígono en el que se propone el **Proyecto**, refiere a la conformación específica de un conjunto predial el cual tiene un previo impacto, sitio que se ocupó como vertedero municipal, hasta el año 2006 que se comenzó la urbanización del sitio, por la infraestructura y vialidades, así; también se tienen algunas construcciones abandonadas y en calidad de escombros.



En las imágenes anteriores muestran las afecciones.

Las imágenes anteriores (Google Earth en conjunto con el INEGI), muestran que las condiciones previas al proyecto Lomas de Vista Hermosa de FONATUR, el área se encontraba intervenida por caminos de terracería los cuales servían para el paso de camiones cargados de residuos sólidos, para el basurero dentro del polígono.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto.

El polígono de pretendida ubicación del proyecto, se encuentra conformado por el predio Manzana 7 de la Manzana 10 LOMAS DE VISTA HERMOSA dentro de la mancha urbana de Benito Juárez, Cancún, Quintana Roo, cuenta con una superficie de 16,735 m² (1.6 Ha).

Medidas y colindancias:

Al Norte, en línea recta de 2.52 mts. (dos puntos cincuenta y dos metros) y línea curva de 39.44 mts. (treinta y nueve puntos cuarenta y cuatro metros), con calle 2 (dos);

Al Noreste, en línea recta de 71.40 mts. (setenta y un metros), y línea curva de 7.85 mts. (siete puntos ochenta y cinco metros), con calle 2 (dos) y entronque avenida 1 (uno).

Al Sureste, en línea recta de 31.65 mts. (treinta y uno punto sesenta y cinco metros), línea curva de 53.06 mts. (cincuenta y tres punto cero seis metros), línea recta de 39.72 mts. (Trinta y nueve puntos setenta y dos metros), líneas curvas de 53.97 mts. (cincuenta y tres punto noventa y seis metros), 4.66 mts. (cuatro puntos sesenta y ocho metros), 4.64 mts (cuatro puntos sesenta y cuatro metros) y 4.61 mts (cuatro puntos sesenta y un metros), con Avenida 1 (uno) y Avenida 3 (tres);

Al Suroeste, en línea recta de 55.01 mts. (cincuenta y cinco punto cero un metro), líneas curvas de 27.11 mts. (veintisiete puntos once metros) y 6.90 mts. (seis puntos noventa metros), con Avenida 3 (tres) y entronque Calle 6 (seis);

Al Noroeste, en línea recta de 9.38 mts. (nueve puntos treinta y ocho metros), línea curva de 32.51 mts (treinta y dos punto cincuenta y un metros), línea recta de 39.44 mts. (treinta y nueve puntos cuarenta y cuatro metros) línea curva de 63.83 mts (sesenta y tres punto ochenta y tres metros), línea recta de 18.91 mts. (dieciocho puntos noventa y un metros) y línea curva de 7.95 mts. (siete puntos ochenta y cinco metros) con Calle 6 (seis) y entronque Calle 2 (dos).

En la siguiente imagen se muestra la localización del polígono del proyecto que se presenta.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
EDIFICIO RESIDENCIAL M-7



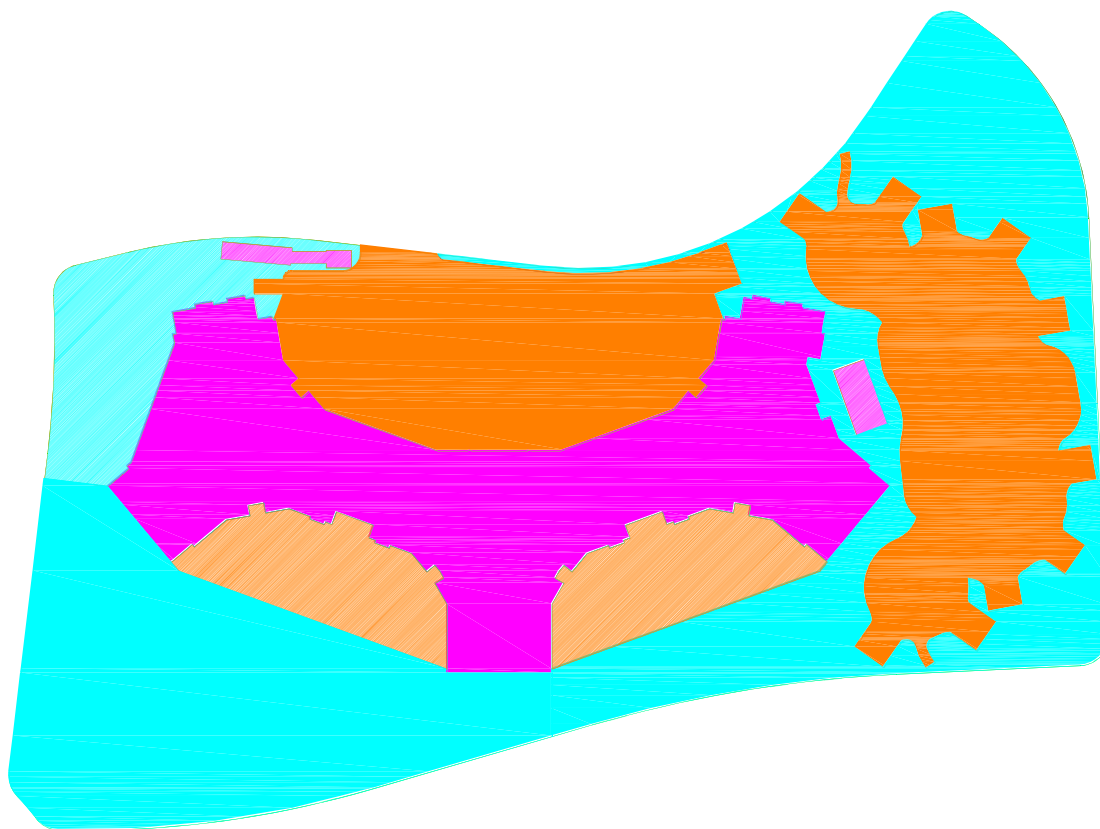
Ubicación Lote núm. 1, Mza 7, Smz 10, sección Lomas de Vista Hermosa, Cancún, Quintana Roo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
EDIFICIO RESIDENCIAL M-7

Cuadro de coordenadas UTM, Datum; WGS84.

CUADRO DE CONSTRUCCION TVAMO7						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,335,405.3303	517,454.9186
1	2	S 33°26'50.97" W	7.609	2	2,335,398.9814	517,450.7247
2	4	S 23°19'29.47" W CENTRO DE CURVA DELTA = 20°14'43.01" RADIO = 91.999	32.339 LONG. CURVA = 32.508 SUB.TAN. = 16.425	4 3	2,335,369.2855 2,335,348.2739	517,437.9203 517,527.4881
4	5	S 13°12'07.96" W	9.384	5	2,335,360.1498	517,435.7772
5	7	S 26°18'14.24" E CENTRO DE CURVA DELTA = 79°0'44.41" RADIO = 4.999	6.361 LONG. CURVA = 6.894 SUB.TAN. = 4.122	7 6	2,335,354.4477 2,335,359.0080	517,438.5958 517,440.6443
7	9	S 61°01'48.09" E CENTRO DE CURVA DELTA = 09°33'36.72" RADIO = 162.501	27.083 LONG. CURVA = 27.114 SUB.TAN. = 13.589	9 8	2,335,341.3301 2,335,206.2158	517,462.2900 517,372.0092
9	10	S 56°14'59.73" E	55.013	10	2,335,310.7663	517,508.0318
10	12	S 82°41'28.65" E CENTRO DE CURVA DELTA = 52°52'57.85" RADIO = 4.999	4.452 LONG. CURVA = 4.614 SUB.TAN. = 2.486	12 11	2,335,310.1999 2,335,314.9230	517,512.4478 517,510.8093
12	14	N 76°24'09.65" E CENTRO DE CURVA DELTA = 11°4'14.46" RADIO = 24.001	4.630 LONG. CURVA = 4.637 SUB.TAN. = 2.326	14 13	2,335,311.2884 2,335,287.5249	517,516.9483 517,520.3142
14	16	N 55°08'54.52" E CENTRO DE CURVA DELTA = 53°34'44.72" RADIO = 4.999	4.506 LONG. CURVA = 4.675 SUB.TAN. = 2.524	16 15	2,335,313.8637 2,335,316.2383	517,520.6465 517,516.2471
16	18	N 19°31'23.34" E CENTRO DE CURVA DELTA = 17°40'17.65" RADIO = 174.999	53.761 LONG. CURVA = 53.975 SUB.TAN. = 27.203	18 17	2,335,364.5336 2,335,396.9872	517,538.6127 517,366.6490
18	19	N 10°41'14.51" E	39.718	19	2,335,403.5626	517,545.9784
19	21	N 17°26'34.45" E CENTRO DE CURVA DELTA = 13°30'39.86" RADIO = 225.001	52.935 LONG. CURVA = 53.058 SUB.TAN. = 26.653	21 20	2,335,454.0637 2,335,361.8363	517,561.8460 517,767.0762
21	22	N 24°11'54.38" E	31.654	22	2,335,482.9366	517,574.8210
22	24	N 20°48'05.62" W CENTRO DE CURVA DELTA = 90°0'0.00" RADIO = 4.999	7.070 LONG. CURVA = 7.853 SUB.TAN. = 4.999	24 23	2,335,489.5457 2,335,484.9857	517,572.3102 517,570.2610
24	25	N 65°48'05.62" W	71.396	25	2,335,518.8110	517,507.1873
25	27	S 87°17'42.15" W CENTRO DE CURVA DELTA = 53°48'24.45" RADIO = 41.999	38.008 LONG. CURVA = 39.442 SUB.TAN. = 21.311	27 26	2,335,517.0173 2,335,480.5021	517,469.2214 517,489.9719
27	28	S 60°23'24.39" W	2.520	28	2,335,515.7719	517,467.0301
28	30	S 15°23'31.32" W CENTRO DE CURVA DELTA = 90°0'6.72" RADIO = 4.999	7.070 LONG. CURVA = 7.853 SUB.TAN. = 4.999	30 29	2,335,508.9555 2,335,511.4255	517,465.1535 517,469.4999
30	31	S 29°36'30.08" E	6.640	31	2,335,503.1827	517,468.4340
31	32	S 29°36'30.08" E	12.269	32	2,335,492.5159	517,474.4957
32	34	S 01°55'10.45" W CENTRO DE CURVA DELTA = 63°3'21.05" RADIO = 58.001	60.659 LONG. CURVA = 63.832 SUB.TAN. = 35.582	34 33	2,335,431.8912 2,335,463.8596	517,472.4638 517,424.0685
34	35	S 33°26'50.97" W	18.446	35	2,335,416.4999	517,462.2968
35	1	S 33°26'50.97" W	13.386	1	2,335,405.3303	517,454.9186
SUPERFICIE = 16,735.00 m2						

Las obras y actividades que se pretenden son la remoción parcial de la cubierta de vegetación dominante de vegetación secundaria de selva baja subperennifolia., de un predio de 16,735.0 m², que contará con una superficie de aprovechamiento de 9404.33 m² (techadas y no techadas) y un área verde o permeable de 7330.67 m². Tal y como se muestra en la siguiente imagen.



Vista de áreas techadas no techadas y verdes del proyecto.

Dimensiones del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción y desarrollo de 184 viviendas en condominios, distribuidas en planta baja y 14 niveles en 43.65 metros de altura, el edificio contará con amenidades exteriores y servicios, como estacionamientos, alberca y áreas jardinadas.

Las obras y actividades que se pretenden son la remoción parcial de la cubierta vegetal de un predio de 16,735.0 m², que contará con una superficie de aprovechamiento de 9404.33 m² y un área verde de 7330.67 m². El proyecto pretende utilizar un COS¹ de 643.82 m², lo que representa un 4.6% así como un CUS² de 33,365.66 m², lo que corresponde a 1.99 y una altura de 43.6 m en planta baja y 14 niveles.

Conforme a lo indicado el proyecto **Edificio Residencial M7** considera lo siguiente:

PLANTA SOTANO. Este nivel corresponde al área de planta sótano que alojara un total de 204

¹ Coeficiente de ocupación del suelo

² Coeficiente de utilización del suelo

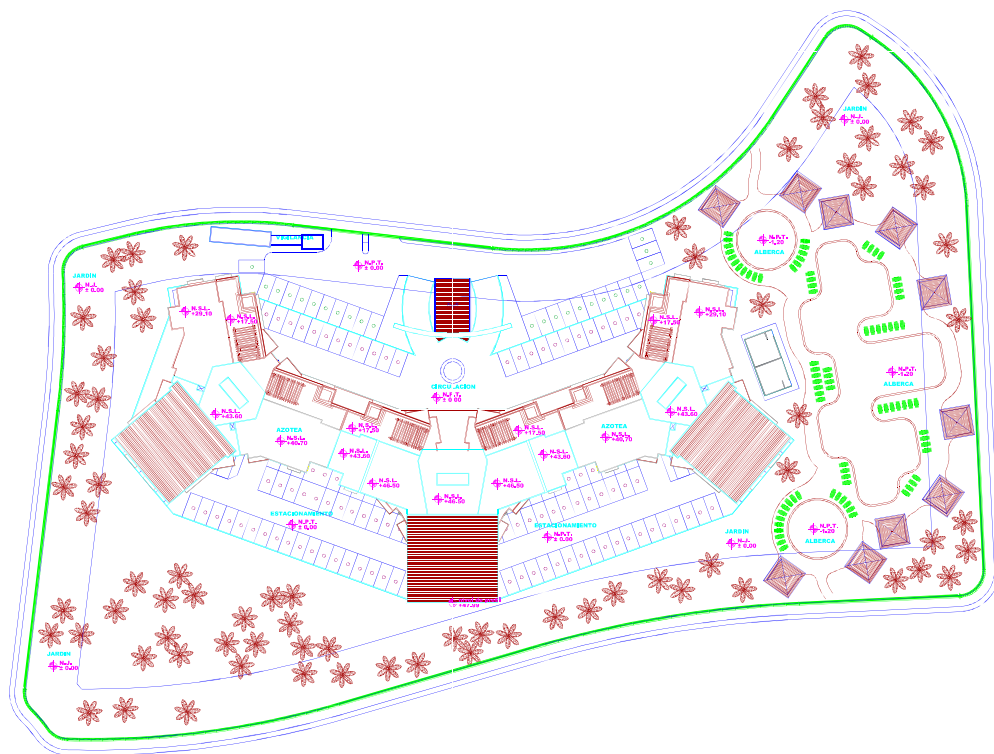
cajones de estacionamiento. Desde sótano contará con áreas de servicios, acceso de escaleras y elevador, a las áreas de recepción y de oficinas, así como a los departamentos.

Sobre esta se desplantará la Planta Baja la cual contará como huella de la torre.

PLANTA BAJA. En esta planta se alojarán servicios y cajones de estacionamiento, cubo de escaleras y elevadores, así como áreas de oficina y recepción. Este nivel cuenta los accesos y circulación hacia estacionamientos (194 cajones) los que se encuentran al aire libre, cuenta con caseta y área de depósitos de basura y baños, cuenta con amenidades exteriores como alberca con terraza, andadores áreas jardinadas y áreas nativas. En esta planta se encuentra el acceso principal al edificio, así también a elevadores y a los departamentos.

NIVEL 1 AL NIVEL 14. Se encuentran distribuidos 184 departamentos en los 14 niveles. Cada departamento cuenta con elementos acceso, cocina, comedor, recibidor, terraza, sala de T.V., baño de visitas, y recámaras por tipo de departamento.

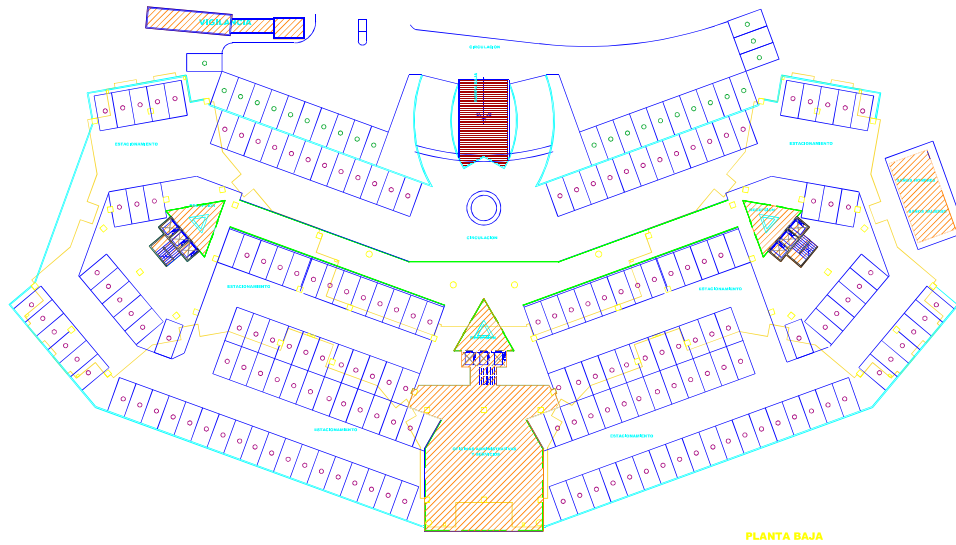
En áreas exteriores contarán con áreas verdes con un porcentaje de 49.41%. La siguiente imagen muestra las áreas de distribución del proyecto en su huella de conjunto.



Huella de Conjunto del edificio de departamentos M7.

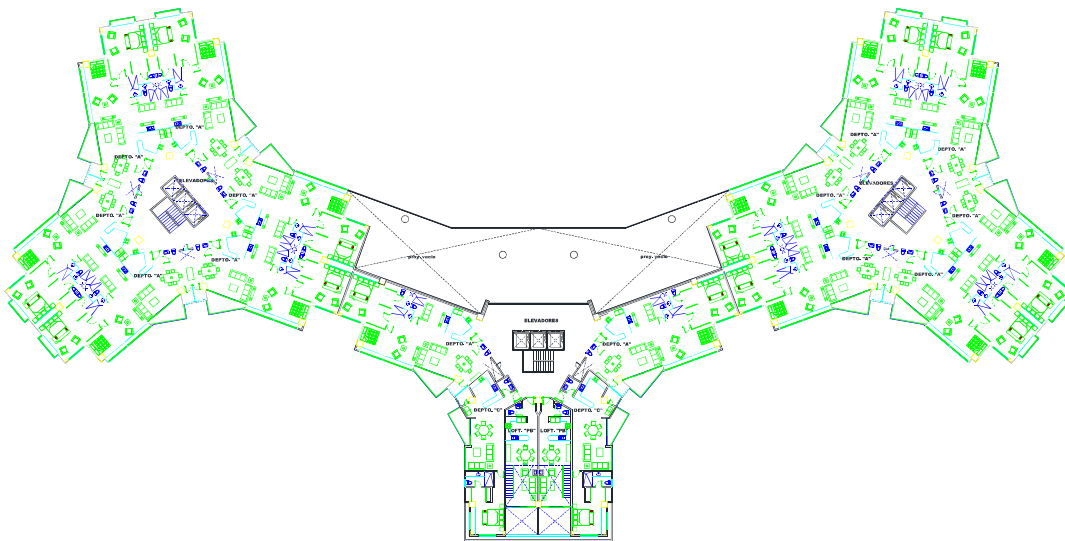
Conforme a lo antes expuesto, el proyecto pretende una superficie de aprovechamiento de **9,404.33 m²**, lo que representa el 56.19% del total del polígono de **16,735.00 m²**. Lo anterior indica que se contará con una superficie de **7,330.67 m²** de áreas verdes lo que representa el 43.8% del total del polígono del proyecto.

En cuanto a la superficie constructiva del edificio de departamentos, está cuenta con un Coeficiente de Ocupación del suelo del 3.84% (643.82 m²) y un Coeficiente de Utilización del suelo de 1.9 (33365.66 m²), toda vez que implica una altura de planta baja y 14 niveles, tal y como se demuestra en las siguientes imágenes y tablas.

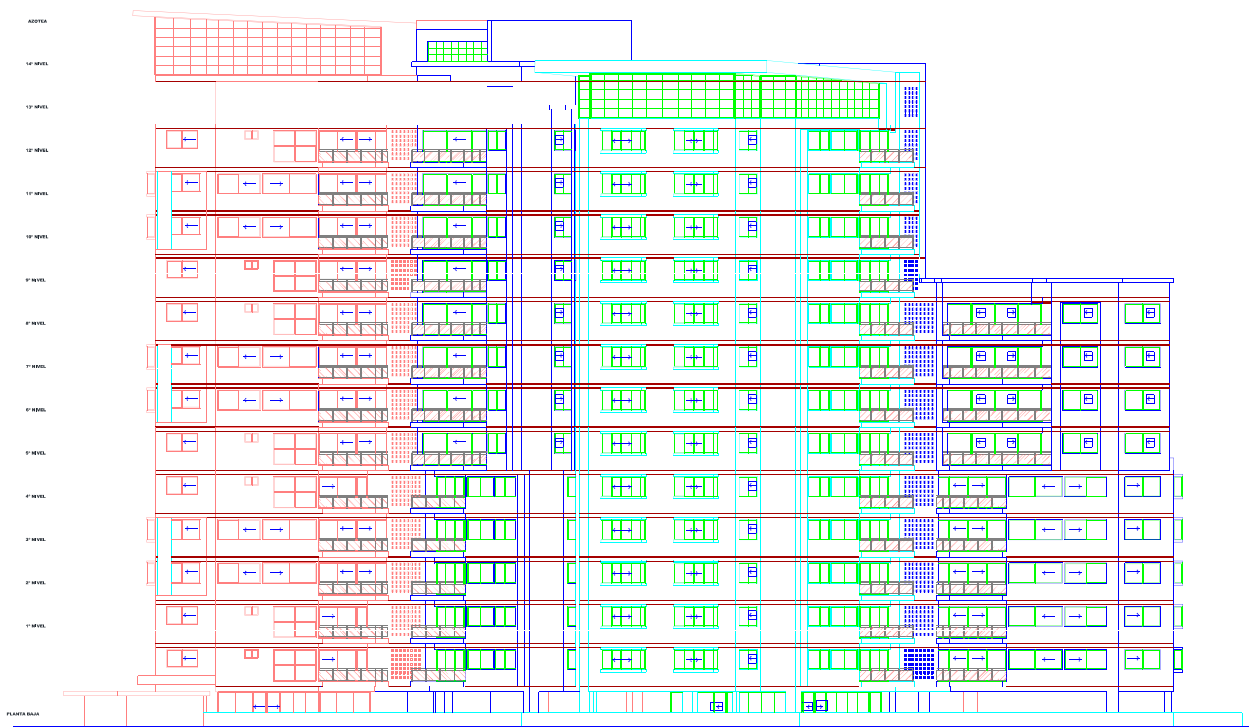


PLANTA PLANTA BAJA AREA C.O.S. = 643.82 M2

Nivel Planta Baja del edificio residencial M7; Coeficiente de ocupación del suelo del edificio (COS)



Planta primer nivel de departamentos



Fachada del edificio de departamentos, se presentan la planta baja y 14 niveles en 43.6 m de altura.

La siguiente tabla presenta el desglose de las superficies del proyecto que computan COS³ y CUS⁴, por nivel, del edificio.

Nivel	Superficie m ²	COS	CUS
Sótano	*5,723.72		
Planta baja	3,515.12	643.82	606.02
1	2,905.75		2,740.77
2	2,936.96		2,771.98
3	2,918.33		2,753.35
4	2,936.96		2,771.98
5	3,216.04		3,034.85
6	2,486.53		2,332.36
7	2,467.47		2,313.73
8	2,486.10		2,332.30
9	2,454.89		2,301.15
10	2,110.80		1,978.95
11	2,092.17		1,960.32
12	2,110.80		1,978.95
13	2,079.59		1,947.74
14	1,728.79		1,541.21
Total	44,170.02	643.82	33,365.66

*Los sótanos, estacionamientos y áreas descubiertas no son computables (n/c) para COS^{1 n} para CUS²

³ Coeficiente de ocupación del suelo; se contabilizan las áreas techadas excepto los sótanos y los estacionamientos.

⁴ Coeficiente de Utilización del suelo. Se contabilizan las plantas desde planta baja al nivel 14, menos los sótanos y los estacionamientos.

La siguiente tabla presenta la distribución de los departamentos por nivel.

NIVEL	DENSIDAD DE
SOTANO	0
PLANTA BAJA	0
PLANTA NIVEL 1	18
PLANTA NIVEL 2	16
PLANTA NIVEL 3	16
PLANTA NIVEL 4	16
PLANTA NIVEL 5	20
PLANTA NIVEL 6	12
PLANTA NIVEL 7	12
PLANTA NIVEL 8	12
PLANTA NIVEL 9	14
PLANTA NIVEL 10	10
PLANTA NIVEL 11	10
PLANTA NIVEL 12	10
PLANTA NIVEL 13	12
PLANTA NIVEL 14	6
TOTAL VIVIENDAS	184

I.1.3. Inversión requerida

Las obras planificadas tienen un costo estimado de \$ 75'000,000.00 (setenta y cinco millones de Pesos Mexicanos M.N. 00/100).

Selección del sitio.

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

1. El lote es de propiedad privada dentro de un centro integralmente planeado en la zona urbana de Cancún, particularmente denominado Lomas de Vista hermosa, el cual cuenta con las posibilidades de desarrollo y de dotación de servicios para el proyecto que se propone.
2. El proyecto es compatible y respeta lo establecido en el POELBJ⁵, el PDU CANCUN⁶.

No se consideraron otras alternativas ya que el lote, ofrece las posibilidades que se requieren la preparación, construcción operación y mantenimiento del proyecto dentro de un entorno transformado previamente.

Dada estas particularidades se infiere que, por el desarrollo de las actividades propuestas, no se compromete la integridad y funcionalidad de ningún ecosistema, y, por el contrario, se es congruente con los usos y destinos del suelo definidos por el marco legal aplicable.

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio en el que se pretende el proyecto es un espacio totalmente urbano y urbanizado en virtud

⁵ POELBJ: PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO. Publicado el 27 de febrero de 2014 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

⁶ PDDU CANCUN: PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE CANCÚN 2014-2030, publicado el 16 de octubre de 2014, en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

de los antecedentes expuestos en el cuerpo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Los servicios que requiere el proyecto y que se encuentran en disposición en el sitio son: dotación de agua potable, suministro de energía eléctrica, recolección de basura y canalización y tratamiento de aguas residuales, servicio de voz y datos por fibra óptica.

Todos ellos serán contratados con los proveedores durante la etapa de operación a excepción del agua potable y energía eléctrica que se utilizarán desde la etapa de construcción.

Agua Potable. El suministro de agua potable para la zona es del 100%, por lo tanto, el proyecto podrá contar con este servicio suministrado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (C.A.P.A.).

Alcantarillado Sanitario. En la zona y en específico al Lomas de Vista Hermosa el alcantarillado sanitario tiene una cobertura del 100%.

Drenaje pluvial. Actualmente el proyecto tiene considerado un sistema de drenaje separado, por lo que las aguas pluviales serán dirigidas hacia las áreas de infiltración y, en su caso, a las áreas verdes, por medio de escorrentía natural.

Al sitio se llega de diversas formas:

Vía Terrestre. La vía de acceso principal al sitio del proyecto es la Carretera Federal 307, Chetumal-Puerto Juárez.

Vía Marítima. Debido a que en las proximidades existen puntos de atraque es posible llegar al sitio por vía náutica a través de la Laguna Nichupté

Vía Aérea. Utilizando el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de Cancún.

Descripción de servicios requeridos.

El proyecto requiere de servicios básicos urbanos, como son: dotación de agua potable, energía eléctrica, drenaje, disposición de residuos sólidos, voz y datos.

El consumo de agua potable para los trabajadores, durante la fase constructiva, será cubierto suministrando botellones de 20 litros, éstos serán comprados en los comercios locales o bien adquiridos a los repartidores.

La demanda de energía eléctrica será de 4,000 KW. Este flujo se obtendrá mediante la acometida que habrá de realizarse bajo las especificaciones de la Comisión Federal de Electricidad y una subestación localizada en el sótano 2 (casa de máquinas). Adicionalmente se instalará una planta de emergencia tubo diésel con capacidad de ofrecer hasta 600 KW.

En lo referente a la iluminación se utilizarán luminarias y equipos ahorradores de energía incluyendo leads. Los aires acondicionados serán centralizados y automatizados a fin de minimizar el ruido y reducir el gasto eléctrico.

Los combustibles utilizados para la obra serán adquiridos en expendios autorizados y suministrados a la maquinaria y equipo conforme sea necesario por lo que no se considera el acopio o el almacenamiento.

Instalación Hidráulica:

La demanda de agua al 95% de ocupación será de 447 m³/día, los cuales se almacenarán en

cisternas. Se cuenta con el servicio de agua administrado por Aguakan.

Descargas de agua residual.

Las aguas generadas durante la operación y mantenimiento del proyecto integral, provendrán principalmente de los sanitarios, baños y cocinas. Éstas son, en todos los casos, aguas servidas de tipo doméstico por lo que no implican ningún residuo industrial. Las instalaciones que se consideran en el proyecto serán de las características requeridas para conectarse al sistema de recolección que otorga al proyecto Vista Hermosa los servicios municipales.

Residuos sólidos.

La disposición final de todos los residuos sólidos generados en las diferentes etapas del proyecto tendrá un almacenamiento temporal dentro de las instalaciones en un sitio específico cerrado y ventilado para evitar su dispersión.

Se establecerá la separación de los residuos por tipo: plásticos, metales y vidrio con el fin de enviarlos al sitio autorizado de reciclaje o industrialización. Los sobrantes serán colectados por el servicio de limpia municipal y dispuestos por esta instancia según sea el caso.

El servicio de recolecta de los residuos será dotado en las diferentes etapas por el propio plan maestro en el que se localiza el proyecto, es decir en Vista Hermosa.

II.2 Características particulares del proyecto

El sitio elegido para el proyecto corresponde el terreno con una superficie de 16,735.0 m², ubicado en la zona urbana en Lomas de Vista Hermosa, en el Municipio de Benito Juárez, en el estado de Quintana Roo. El edificio de vivienda se ha diseñado en coherencia con los parámetros y lineamientos indicados en el PDDU CANCUN⁷ le aplica el uso Turístico Hotelero (H4ME) y de acuerdo al POEL BJ⁸ le aplica la UGA 21.

El proyecto que se presenta mediante la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, consiste en la remoción de vegetación secundaria como etapa de preparación del proyecto, así como la construcción, la operación y mantenimiento de un edificio residencial en departamentos, la descripción de cada etapa se indica más adelante.

Por encontrarse en un sitio urbanamente planeado cuenta con la posibilidad de obtener todos los servicios de agua potable, energía eléctrica, disposición de residuos sólidos y telefonía.

II.2.1 Programa general de trabajo

Esta obra será desarrollada en **24 meses para la preparación del sitio y construcción y operada por 99 años.**

El cronograma siguiente, muestra las fases, tiempos y actividades para construir la obra propuesta.

⁷ PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE CANCÚN 2014-2030, publicado el 16 de octubre de 2014, en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

⁸ PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO. Publicado el 27 de febrero de 2014 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
PREPARACIÓN⁹																								
Delimitación Topográfica y Rescate de Flora y Fauna																								
Chapeo, desmonte Limpieza y conformación del suelo. Trazo.																								
CONSTRUCCIÓN																								
Cimentación																								
Levantamiento de la estructura																								
Muros y albañilería																								
Instalaciones																								
Cancelería exterior																								
Carpintería																								
Instalación de equipos																								
Mobiliario decoración																								
OPERACIÓN																								

II.2.2 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

El uso de suelo es urbano, de acuerdo al PDDU CANCUN¹⁰ le aplica el uso Turístico Hotelero (H4ME) y de acuerdo al POEL BJ¹¹ le aplica la UGA 21, “zona urbana de Cancún”, tiene política de aprovechamiento sustentable¹²; ubicado en el Centro Integralmente Planeado de Cancún, denominado Lomas de Vista Hermosa; cabe señalar que anteriormente el sitio funcionó como vertedero de residuos sólidos.

Actualmente el sitio se encuentra cubierto por vegetación secundaria, sus colindancias se tratan de polígonos de propiedad privada sin desarrollar, el sitio no colinda con cuerpos de agua, carece de ellos en su interior.

⁹ La etapa de preparación de sitio considera acciones mínimas de limpieza, toda vez que el polígono se encuentra desprovisto de vegetación nativa, cuenta con un relleno previo y con la existencia de una plataforma compactada.

¹⁰ PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE CANCÚN 2014-2030, publicado el 16 de octubre de 2014, en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

¹¹ PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO. Publicado el 27 de febrero de 2014 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

¹² Política de **Aprovechamiento Sustentable**. Cuando la unidad ambiental presenta condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, dichas actividades contemplarán recomendaciones puntuales y restricciones leves, tratando de mantener la función de los ecosistemas y sus principales procesos prioritarios, promoviendo la permanencia o tasa de cambio del uso de suelo actual. Esta política cubre el 25.48 % del territorio y se refleja principalmente en las zonas urbanas y de reserva urbana futura.

II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción

Específicamente para el proyecto y considerando las condiciones que se presentan actualmente en el sitio, se tiene el predio se encuentra con vegetación secundaria, misma que desarrollo sobre relleno de basura. Las obras y actividades de preparación del sitio o preliminares de construcción, implicarán rescate de flora fauna y delimitación del área a intervenir; así como habilitación de un vivero temporal, una caseta temporal al interior del mismo predio, así como la dotación de sanitarios portátiles y contenedores móviles de agua. Se habilitará un espacio específico para el acopio temporal de los residuos sólidos a generarse por la obra. Se contará con la acometida eléctrica necesaria y se dispondrá de 1 oficina móvil tipo camper (remolque).

Se prevé el retiro de residuos dispersos en el interior del predio, así como de material de construcción residuos sólidos de todo tipo.

En los espacios que se prevé la ocupación por obras del proyecto y que cuenten con algún ejemplar susceptible de ser rescatado, se procederá a su rescate y mantenimiento, para efecto de incorporarlo posteriormente a la jardinería del proyecto.

La preparación del sitio para el proyecto consistirá básicamente en el retiro de la cubierta vegetal de los sitios donde se establecerá la huella de los elementos que integran el conjunto, seguido de movimiento de tierras para nivelación.

Previo a la intervención se realizará el rescate de semillas e individuos susceptibles de ser reubicados in situ.

Las actividades de preparación del sitio involucran lo siguiente:

1. Delimitación de las áreas a conservar.
2. Trazo de áreas y espacios a intervenir por la maquinaria, equipo y personal contratado. Implica la delimitación de los sitios en los que se establecerán los elementos del proyecto para evitar afectaciones sobre áreas no consideradas en la huella arquitectónica.
3. Utilización de maquinaria para los trabajos de remoción de la cubierta vegetal de las áreas destinadas para su aprovechamiento. Implica la limpieza y desbroce donde se construirán los edificios, albercas, caminos, vialidades entre otros.
4. Movimiento de tierras se hará con maquinaria pesada y camiones, la nivelación se realizará con maquinaria y con material adquirido en bancos autorizados. Implica la utilización de material para rellenos y establecimiento de plataformas.
5. La capa fértil de suelo de las zonas específicas se retirará y resguardará en el área del vivero a fin de utilizarse posteriormente en las zonas de restauración y áreas ajardinadas.

Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Casetas y áreas de mantenimiento: Se contará con un camper móvil, los que serán habilitados como oficinas de obra. Así como una bodega para resguardo de equipo y herramientas.

Campamento/Comedor de obra: No se contará con campamentos o comedores, toda vez que los trabajadores provendrán de la misma ciudad de Cancún, por lo que no será necesario habilitar dichas instalaciones.

Instalaciones sanitarias: Durante la fase de obra éstas se acondicionarán de manera provisional utilizando letrinas portátiles que cuyo mantenimiento y aseo correrá a cargo de una empresa especializada. Las letrinas serán retiradas una vez que se concluya la obra.

Bancos de material: Los materiales como arena, grava, cantera y mármoles serán adquiridos en

locales comerciales especializados de la zona, no de bancos de material.

Sitios para la disposición de residuos: Se destinarán en el interior del terreno sitios específicos para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos que se generen durante la preparación, construcción y operación del proyecto. Se distribuirán contenedores con tapa en las áreas de mayor concentración de trabajadores para recolectar residuos producidos cotidianamente por el personal.

Etapas constructivas y requerimiento de personal e insumos

El edificio se soportará sobre pilas coladas en sitio.

La estructura se construirá completamente con concreto reforzada. El concepto de la estructura es de marcos rígidos a base de trabes y columnas, losas postensadas que permiten el aislamiento acústico y térmico. Los núcleos de los elevadores y las escaleras se estructuran con un sistema de muros de concreto con función estructural de soporte al edificio.

La estructura estará apoyada sobre una cimentación reticular superficial a base de contra trabes de 1.2 m de peralte por 0.3 m. de sección unidas por dados en cada nodo apoyados sobre las pilas, siguiendo la forma de los edificios.

Los elementos de apoyo y carga serán a base de columnas y trabes, las losas de los entresijos serán prefabricadas. La estructura estará apoyada en elementos verticales tipo muro de concreto armado colado en sitio que serán dispuestos en los ejes transversales siguiendo la forma del edificio.

Desde la cimentación se desplantan las columnas de sección rectangular constantes a lo largo de todos los niveles. Por los requerimientos de altura de entrepiso, las losas de los cuartos se resolverán mediante un sistema de losa plana aligerada con una retícula de nervaduras potenciadas y capiteles macizos en las zonas de conexión con las columnas.

Fachadas. Las fachadas del edificio se componen y arman a base de elementos prefabricados de concreto y cristales semitransparentes, con propiedades de alto rendimiento térmico que serán sostenidas por manguetes de aluminio.

Instalación hidráulica. Desde la toma de agua potable ya que cuenta con la conexión del servicio, la cual según las necesidades de los edificios tendrá un diámetro de 100 mm, se alimentará la cisterna con capacidad que contempla la posibilidad de ausencia de servicio de agua potable por dos días, así como la reserva para el sistema contra incendios. Se instalará un equipo formado por dos bombas y dos tanques presurizados. Estos equipos se ubicarán en el nivel de registro de las cisternas.

Instalaciones del sistema contra incendios. El gasto necesario para la red, por edificio, se calculó considerando que actuarán tres hidrantes simultáneos por lo que se utilizará una bomba principal con motor eléctrico asociada a una bomba de combustión interna diésel con las características de la bomba principal más una bomba jockey de tres caballos para mantener la presión en la red.

Energía eléctrica: La demanda de energía eléctrica es de 4000 KW la que será dotada por el propio condominio. Se instalará una planta de emergencia turbodiésel con capacidad de ofrecer 600 KW.

Se utilizarán luminarias, leds y equipos ahorradores de energía, así como también los equipos

de aire acondicionado estarán dotados de un servicio de automatización, con el objeto de ahorrar energía cuando no se requiere el servicio.

Descargas de aguas residuales. Las aguas generadas durante la operación y mantenimiento del proyecto, provendrán principalmente de los sanitarios, duchas y cocinas de los edificios. No contendrán, en ninguna fase, restos industriales.

Las instalaciones que se consideran en el proyecto serán bajo las especificaciones de conexión requeridas por el propio plan maestro para conectarse al sistema de recolección de aguas residuales.

Instalación de sistemas especiales. Esto se refiere a los medios de voz, datos y video para los que se diseñarán las trayectorias de las canalizaciones y sus ubicaciones de salida de manera asociada a las instalaciones eléctricas.

La canalización telefónica, por edificio, desde conmutador, acometida y derivaciones a estaciones de trabajo establecen la red de intercomunicaciones considerando sonido para antena, central consola de sonido y voice. La canalización para sistema de voz y datos se diseñará de acuerdo lo establezca el contratista que desarrolle esta instalación mismo que especificará el tipo de cableado. La canalización para el sistema será únicamente en pasillos, áreas públicas y exteriores.

Manejo de maquinaria y equipo: para la construcción del proyecto se requiere del uso de maquinaria pesada, vehículos para transporte de materiales y equipo para las cimentaciones e instalaciones. Se exigirá al contratista que el equipo sea nuevo o se encuentre en óptimas condiciones mecánicas con la finalidad de evitar fallas en el frente de trabajo y retrasos en la construcción.

Durante las fases de preparación de sitio y construcción se establecen los criterios de protección ambiental que se exponen en esta manifestación de Impacto Ambiental además de aquellos que, eventualmente, sean consignados en el resolutivo correspondiente.

En estas fases se aplica el seguimiento ambiental de manera estratégica a efecto de tener control de impactos ambientales adversos supervinientes y, en caso de que ocurrieran, implementar las acciones necesarias para detenerlos y revertirlos.

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento.

Durante la etapa de operación del proyecto no se esperan ni se consideran actividades distintas a las que se desarrollan al interior del proyecto. Las aguas servidas provendrán, únicamente, de duchas, sanitarios, cocinetas.

Durante esta fase imperarán criterios precautorios que permitan mantener las diferentes áreas e instalaciones orientadas a los servicios evitando afectaciones al sistema ambiental. Estas acciones derivan de la atención a los siguientes aspectos indicativos más no limitativos:

- Fomentar que los escurrimientos pluviales sean trasladados al subsuelo y por escurrimiento natural.
- Se implementará un programa integral de manejo ambiental, que permita establecer un seguimiento y control de ruidos, emisiones a la atmósfera, residuos sólidos líquidos y peligrosos que se generen durante la operación y mantenimiento.

II.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto

Por el tipo de proyecto no se tienen contempladas obras asociadas.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio

El proyecto no considera esta fase dada su característica de permanente.

II.2.7 Utilización de explosivos

En ninguna de las etapas del proyecto se utilizarán explosivos.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Dada la naturaleza del proyecto se considera, por fases, la generación de los siguientes residuos y emisiones.

Preparación del sitio y construcción:

Durante la preparación del sitio se realizarán movimientos de material vegetal y tierras, así como transporte de materiales que, disminuyen la calidad del aire.

Las partículas de finos al ser suspendidas en el aire provocan baja visión y ensuciamiento del entorno, los finos se fijan a las hojas de las plantas si no son humedecidos. Esta afección resulta temporal.

Otros residuos que se generarán son restos vegetales, se considera baja producción de material vegetal derribado, toda vez que, por un lado, se realizará un rescate intenso áreas verdes que se encuentran en los espacios a intervenir y por otro los residuos producto del desmonte, serán almacenados y triturados para integrarlos al suelo como sustrato fértil en las áreas jardinadas.

Durante la construcción del proyecto, se generarán residuos que son sobrantes de las actividades de obra, tales como restos derivados de la cimentación, de pisos, muros, castillos, trabes, cimbra, colado de losas, instalaciones y acabados, se estima un desperdicio de 20% del total de los materiales utilizados. Éstos serán separados en aluminio, hierro, unicel, cartón, los este material será dispuesto de acuerdo a las indicaciones municipales o bien vendido para su reciclamiento.

Se generarán residuos por la presencia de los trabajadores en el área del proyecto, los residuos serán orgánicos de tipo doméstico consistentes en empaques, recipientes y restos de platos desechables y alimentos. Estos residuos serán acopiados en contenedores con tapa. Se procurará que los trabajadores coman en puntos específicos o próximos al comedor de obra.

La disposición final de todos estos residuos sólidos será de acuerdo a lo indicado por la autoridad municipal competente. En la obra se colocarán tambos diferenciados por color para acopiar estos desechos y facilitar su reciclaje.

LÍQUIDOS: Se generarán aguas residuales durante la etapa de construcción mismas que serán contenidas en los sanitarios portátiles. Estas instalaciones provisionales recibirán el mantenimiento y aseo correspondiente periódico que es proporcionado por la empresa especializada en este rubro.

EMISIONES A LA ATMÓSFERA: Los niveles de ruido generados por la maquinaria utilizada serán temporales, no rebasarán los límites máximos establecidos en norma, y ocurrirán en horas

laborables.

Se generarán emisiones a la atmósfera producto de la combustión interna de los motores de la maquinaria y equipo. Estas emisiones ocurrirán durante la etapa de construcción. Se espera, dadas las condiciones locales de viento y calidad del aire, una rápida dispersión atmosférica de éstas.

No se generan residuos peligrosos.

Operación

SÓLIDOS: Se generarán restos formados por envases, empaques, restos de alimentos, vidrio, plásticos. Estos residuos son los que constituyen la mezcla conocida como basura doméstica la que es recolectada y gestionada por el servicio de limpia.

LÍQUIDOS: El suministro del 50% del agua que se consuma en las etapas de operación y mantenimiento del proyecto será a través del servicio a pie de calle.

En la etapa de operación funcionará un sistema de drenaje de recolección de aguas residuales cuyo objeto es sacar las aguas servidas del proyecto y enviarlas a la red de captación.

GASES. Durante la fase de operación no se emitirán gases a la atmósfera.

En esta fase no se generan residuos peligrosos.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Se presenta un programa de manejo de residuos para las diferentes etapas del proyecto, anexo al presente. En las distintas etapas, los residuos sólidos serán separados por tipo y clase. Los residuos líquidos serán dirigidos hacia la red de drenaje la que brinda el servicio en la zona del Plan Maestro Lomas de Vista Hermosa. Los principales desechos serán escombros, empaques de cartón, papel, plásticos y restos de comida. Estos últimos, en la fase de operación, serán acopiados en cuartos fríos hasta su entrega al servicio de colecta.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIÓN DE USO DEL SUELO.

El Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental es considerado por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) como el dispositivo jurídico indicado para establecer límites y condiciones a los que se deberán ceñir aquellas obras o actividades que, por sus características y ubicación, puedan ocasionar desequilibrios ambientales o rebasar los límites establecidos en disposiciones aplicables para proteger el ambiente con el objeto de evitar o reducir los potenciales efectos negativos sobre los ecosistemas.

En este marco de referencia jurídica la empresa promovente presenta, para su correspondiente evaluación técnica y dictamen, esta Manifestación de Impacto Ambiental, en Modalidad Particular (MIA-P) en virtud de que no se encuadra en los supuestos indicados en el artículo 11 del Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Dada la localización geográfica del proyecto, la vinculación jurídica para esta petición de la autorización en materia de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales deriva de los siguientes artículos de la LGEEPA y de su reglamento:

Artículos 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 alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría. Del postulado anterior, se determina que a este proyecto le son aplicables los siguientes mandatos:

Inciso VII- *Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas y zonas áridas; Inciso IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros, así como lo indicado por el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en su **Artículo 5, inciso O) subinciso I.** “Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal...” e **inciso Q,** “Construcción y operación de hoteles, Condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación...”*

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 de 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 reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.”

“ARTICULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará

el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Vinculación

Esta situación se manifiesta al ser la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la instancia del ejecutivo federal competente para el caso en virtud de lo dispuesto en los Artículos 4, 5 fracción II y X, así como en el propio artículo 28 en las fracciones IX, 34, 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

El capítulo III del Reglamento citado, *Del procedimiento para la Evaluación del Impacto Ambiental*, en el artículo 9 indica que “se deberá de presentar una Manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita la autorización”. En este ejercicio se ha valorado un impacto ambiental puntual sobre un predio y un sistema ambiental totalmente modificados en los cuales operó un basurero y se planeó el Proyecto Lomas de Vista Hermosa, donde se propone el proyecto.

Adicionalmente se determina que la modalidad de este estudio ha de ser particular en virtud de que, en concordancia con el artículo 11 del instrumento que se vincula, las obras y actividades propuestas no se encuadran en ninguno de los siguientes supuestos:

I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Al no ser ninguno de los casos anteriores, entonces, el caso amerita la presentación de una Manifestación en Modalidad Particular.

Esta manifestación de impacto ambiental, se vincula y soporta en el Artículo 49 del Reglamento partiendo de que “Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas”.

El proyecto requiere de un cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la construcción de un edificio residencial, con amenidades y servicios; de tal manera que, en apego a los establecido en los artículos 28 y 30 de la LGEEPA y Quinto del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental se presenta, para evaluación y dictamen técnico de la SEMARNAT, la presente

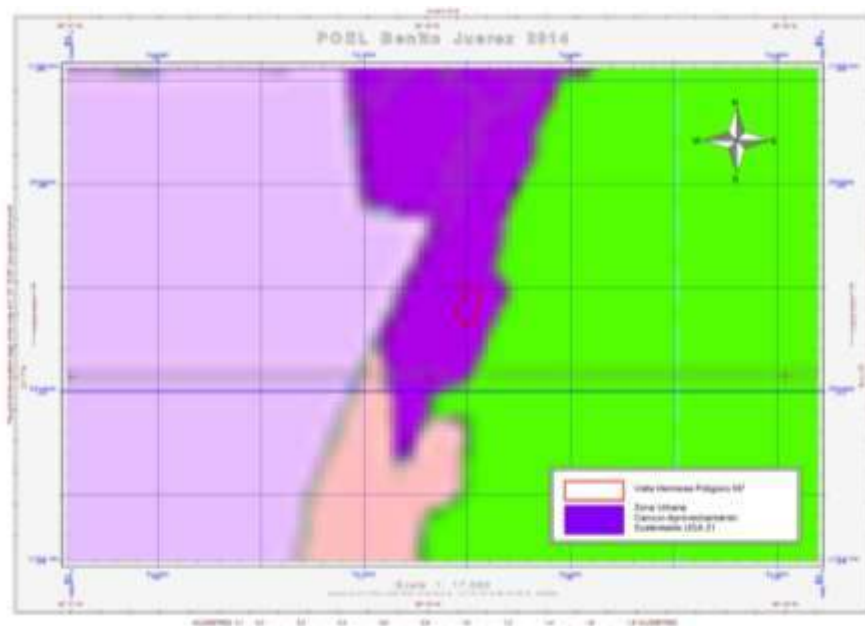
Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular. Este documento presenta las particularidades y dimensiones del proyecto, la caracterización del sistema ambiental en el que se pretende su preparación, construcción y operación, así como la identificación y valoración de los posibles impactos ambientales asociados a la ejecución del proyecto incluyendo las medidas de mitigación y protección ambiental correspondientes. De esta manera la promovente da cabal cumplimiento a la normatividad ambiental federal.

Una vez establecidos los motivos por los que la LGEEPA y el Reglamento norman tanto el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental para este proyecto, así como sus etapas de construcción y operación, se manifiesta que el proyecto ha sido diseñado y estructurado de manera que, en todas y cada una de sus etapas, cumpla con las disposiciones legales que le son aplicables tanto de la LGEEPA como de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

En virtud de lo anteriormente expuesto, a continuación, se presenta la vinculación del proyecto propuesto en relación a los diferentes ordenamientos y normatividad aplicable al sitio:

- **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO. (POEL BJ) PUBLICADO EL 27 DE FEBRERO DE 2014 EN EL PERIODICO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE Q. ROO.**

De acuerdo con el **POEL BJ**, el sitio en el que se localiza el polígono del proyecto corresponde a la Unidad de Gestión Ambiental la número 21 (**UGA 21**), la cual ha sido definida con base en la poligonal del Centro de Población establecida en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Benito Juárez (PMDUS BJ), el cual ha sido aprobado por el H. Cabildo Municipal y publicado en la Gaceta Municipal el 26 de diciembre de 2012 y en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 8 de marzo de 2013.



En tal virtud, se tiene que la **UGA 21** del **POEL BJ**, particulariza una **POLÍTICA AMBIENTAL** de **APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE**. Esta Política programática ha sido definida para un espacio de **34,937.17 has** de territorio destinado para su desarrollo, de conformidad con lo siguiente:

UGA 21, "ZONA URBANA DE CANCÚN".

																																																											
Superficie: 34,937.17 has.		Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable.																																																									
Criterios de Delimitación: Esta UGA se delimitó con base en la poligonal del Centro de Población establecida en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Benito Juárez (PMDUS BJ), el cual ha sido aprobado por el H. Cabildo Municipal y publicado en la Gaceta Municipal el 26 de diciembre de 2012 y en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 8 de marzo de 2013.																																																											
Condiciones de la vegetación y uso de suelo:																																																											
<table><tr><th>CLAVE</th><th>CONDICIONES DE LA VEGETACION</th><th>HECTAREAS</th><th>%</th></tr><tr><td>ZU</td><td>Zona Urbana</td><td>10,622.07</td><td>30.40</td></tr><tr><td>VS2</td><td>Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación</td><td>9,666.56</td><td>27.67</td></tr><tr><td>VSa</td><td>Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia</td><td>5,241.10</td><td>15.00</td></tr><tr><td>VSA</td><td>Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en buen estado</td><td>2,647.59</td><td>7.58</td></tr><tr><td>SV</td><td>Sin Vegetación Aparente</td><td>2,302.20</td><td>6.59</td></tr><tr><td>AH</td><td>Asentamiento Humano</td><td>2,108.27</td><td>6.03</td></tr><tr><td>Ma</td><td>Manglar</td><td>1,023.16</td><td>2.93</td></tr><tr><td>SBS</td><td>Selva Baja Subcaducifolia</td><td>693.00</td><td>1.98</td></tr><tr><td>GR</td><td>Mangle Chaparro y graminoides</td><td>363.84</td><td>1.04</td></tr><tr><td>CA</td><td>Cuerpo de Agua</td><td>156.52</td><td>0.45</td></tr><tr><td>TU</td><td>Tular</td><td>76.68</td><td>0.22</td></tr><tr><td>MT</td><td>Matorral Costero</td><td>36.18</td><td>0.10</td></tr><tr><td colspan="2">TOTAL</td><td>34,937.17</td><td>100.00</td></tr></table>				CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%	ZU	Zona Urbana	10,622.07	30.40	VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación	9,666.56	27.67	VSa	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia	5,241.10	15.00	VSA	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en buen estado	2,647.59	7.58	SV	Sin Vegetación Aparente	2,302.20	6.59	AH	Asentamiento Humano	2,108.27	6.03	Ma	Manglar	1,023.16	2.93	SBS	Selva Baja Subcaducifolia	693.00	1.98	GR	Mangle Chaparro y graminoides	363.84	1.04	CA	Cuerpo de Agua	156.52	0.45	TU	Tular	76.68	0.22	MT	Matorral Costero	36.18	0.10	TOTAL		34,937.17	100.00
CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%																																																								
ZU	Zona Urbana	10,622.07	30.40																																																								
VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación	9,666.56	27.67																																																								
VSa	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia	5,241.10	15.00																																																								
VSA	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en buen estado	2,647.59	7.58																																																								
SV	Sin Vegetación Aparente	2,302.20	6.59																																																								
AH	Asentamiento Humano	2,108.27	6.03																																																								
Ma	Manglar	1,023.16	2.93																																																								
SBS	Selva Baja Subcaducifolia	693.00	1.98																																																								
GR	Mangle Chaparro y graminoides	363.84	1.04																																																								
CA	Cuerpo de Agua	156.52	0.45																																																								
TU	Tular	76.68	0.22																																																								
MT	Matorral Costero	36.18	0.10																																																								
TOTAL		34,937.17	100.00																																																								
% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación: 10.92%		Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos: 56.54%																																																									
Objetivo de la UGA: Regular el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las zonas de reserva para el crecimiento urbano, dentro de los límites del centro de población, con el fin de mantener los ecosistemas relevantes y en el mejor estado posible, así como los bienes y servicios ambientales que provee la zona, previo al desarrollo urbano futuro																																																											
Problemática General: Presión de los recursos naturales por incremento de asentamientos irregulares; Expansión de la mancha urbana fuera de los centros de población; Presión y riesgo de contaminación al acuífero por la expansión urbana y falta de servicios básicos; Incremento en la incidencia y de Incendios Forestales; Carencia de servicios de recolección y disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos; Incompatibilidad entre instrumentos de planeación urbana y ambiental; Necesidades de infraestructura en zonas urbanas de Cancún; Cambios de Uso de Suelo no autorizados.																																																											
Poblados o sitios importantes en esta UGA (habitantes): Según INEGI (2010), esta UGA cuenta con 29 localidades, siendo las dos principales Cancún y Alfredo V. Bonfil.																																																											

La población total de la UGA es de 643,577 habitantes, aunque fuentes paralelas indican que la población total de la ciudad es de poco más de 800,000 habitantes. La red carretera abarca un total de 462.52 km, en su mayoría de caminos pavimentados	
Lineamientos Ecológicos: - Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas de crecimiento se ocupen hasta obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo a los plazos establecidos en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Cancún, para disminuir la tasa de deterioro de los recursos naturales. - Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m² de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia. - Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad.	
Recursos y Procesos Prioritarios: Suelo, Cobertura vegetal.	
Parámetros de aprovechamiento: - Sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano vigente. Usos Compatibles: - Los que se establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano vigente Usos Incompatibles: - Los que establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano vigente.	

Criterios de regulación Ecológica.

Recursos y procesos prioritarios	Clave	Criterios de Regulación Ecológica											
Agua	URB	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Suelo y subsuelo		13	14	15	16	17							
Flora y Fauna		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Paisaje		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
		55	56	57	58	58							

• **CRITERIOS GENERALES.**

CRITERIO	TEXTO DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
CG-01	En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	En caso de ser necesaria la aplicación de productos serán conforme los listados de la CICOPLAFEST. Se cumple lo establecido por el criterio CG-01
CG-02	Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del	No es aplicable el criterio. no se pretende el uso de agroquímicos.

	agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental.	
CG-03	Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.	El predio cuenta con vegetación secundaria, para lo que contará con 7330.67 m ² con área verde.
CG-04	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados, así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	Se atiende lo indicado por el criterio ya que el proyecto mantiene por separado el drenaje pluvial y el drenaje sanitario. El drenaje sanitario es resuelto al conectarse el proyecto a la red que se encuentra en la zona y a su vez la captación pluvial es enviada a áreas permeables como las áreas verdes.
CG-05	Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	ARTICULO 132.- Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable. Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados deberán proporcionar como área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie mayor de 101 a 500 metros cuadrados, como mínimo el 20%; en predios cuya superficie sea de 501 a 3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%, y predios cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo. El predio cuenta con una superficie de 16,735.0 m², por lo que le aplica el 40% del área verde a proporcionar como permeable. El proyecto debe dejar como mínimo 6,985.81 m² de áreas verdes por lo que se cumple con el 40% del terreno permeable, ya que contará con 7330.67 m² equivalente al 43%
CG-06	Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas “sin vegetación aparente” y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que	El predio corresponde a un sitio previamente perturbado, toda vez que debajo de la capa vegetal se encuentra una capa de residuos sólidos de diferentes tipos; dado que corresponde a un antiguo vertedero de Cancún. Por lo que cuenta con vegetación predominantemente secundaria de selva baja subperennifolia. El proyecto se ubica preferentemente en un sitio perturbado, por lo

	demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas usos previos o con vegetación secundaria o acahual.	que cumple con el criterio.
CG-07	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.	El criterio no es aplicable ya que el proyecto no ocupa caminos y el proyecto ya cuenta con infraestructura urbana.
CG-08	Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	El criterio no es aplicable. No se desarrollan en el predio humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes o cuerpos de agua superficiales.
CG-09	Salvo en las UGA urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones.	El predio cuenta con una superficie de aprovechamiento de 9404.33 m ² , el proyecto se ubica en la parte central del predio, dejando áreas verdes en la periferia del mismo, el acceso principal es hacia el noroeste en función de la vialidad colindante y existente
CG-10	Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.	El criterio no es aplicable. El proyecto, que se propone no considera la apertura de nuevos caminos.
CG-11	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.	El proyecto deja 9404.33 m ² de áreas de desmonte, se ajusta al criterio.
CG-12	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.	No resulta aplicable el criterio CG-12. Solo le aplica un uso de suelo.

CG-13	En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.	Se llevará a cabo el rescate de aquellos ejemplares que así lo ameriten, se anexa al presente el programa de rescate de flora.
CG-14	En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.	El proyecto ocupa 9404.33 m ² de área aprovechable y deja 7330.67 m ² de área verde.
CG-15	En los ecosistemas forestales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	El predio cuenta con vegetación dominante de vegetación secundaria de selva baja subperennifolia por lo que cuenta con especies invasoras, mismas que se pretende eliminar. Se anexa al presente el programa de manejo de áreas verdes.
CG-16	La introducción y manejo de palma de coco (<i>Cocos nucifera</i>) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como "amarillamiento letal del cocotero".	No es aplicable, las obras y actividades planteadas no requieren palmas de coco.
CG-17	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1. La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y/o La SAGARPA. 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua, 3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento. 4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. 5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.	Las acciones del proyecto; solicitadas no pretende realizar el manejo de especies exóticas para jardinería.
CG-18	No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en	El criterio no es aplicable. No considera actividades de acuicultura.

	cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas.	
CG-19	Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.	El criterio no es aplicable, no considera la construcción de caminos abiertos.
CG-20	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	El criterio no es aplicable el predio no se presentan cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua.
CG-21	Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.	En el sitio no se encuentran vestigios arqueológicos. No aplica el criterio CG-21.
CG-22	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.	Las obras y actividades no consideran el establecimiento de tendidos de energía eléctrica de alta tensión.
CG-23	La instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.	Se atiende lo indicado por el criterio, ya que toda la infraestructura de conducción y tendidos están ocultos por debajo del suelo y evita la contaminación visual. No se afecta el paisaje.
CG-24	Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas nativas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.	Las obras y actividades no consideran la construcción de carreteras. No aplica el criterio.
CG-25	En ningún caso la estructura o cimentación de las construcciones deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	No es aplicable al proyecto, por la ubicación y características del predio y los alcances del proyecto no implican interrupciones en la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea del sitio.
CG-26	De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por	El proyecto no contará con campamentos de construcción, toda vez que los trabajadores provendrán del mismo Centro Urbano de Cancún. No obstante, se adoptarán ciertas medidas de manejo tales como:

	cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros). C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.	Se cuenta con sanitarios portátiles para los trabajadores con uno por cada 10 trabajadores. Se contará con área estratégicas para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos se anexa el programa de manejo de residuos sólidos.
CG-27	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.	No se considera la construcción de sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos. No resulta aplicable el criterio.
CG-28	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.	Para la disposición de los materiales derivados de la obra se cuenta con los servicios que proporciona la empresa autorizada BIOSISTEM.
CG-29	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.	La disposición final de los residuos sólidos será a través de la empresa SIPLASTIC dedicada al reciclaje de pet, cartón, metales ferrosos, vidrio. Se cuenta con un programa de manejo de residuos anexo al presente.
CG-30	Los desechos biológico infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.	No aplica, no se considera la generación de desechos biológico infecciosos, el criterio no es aplicable.
CG-31	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.	No se considera la construcción de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.
CG-32	Se prohíbe la quema de basura, así como	El proyecto no realizará quema de basura,

	su entierro o disposición a cielo abierto.	entierro o disposición de ésta a cielo abierto. Los residuos se manejarán conforme lo indique la autoridad competente. Así como lo indicado en el programa de manejo de residuos sólidos.
CG-33	Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.	El proyecto contará con un sitio específico para el acopio temporal de los residuos sólidos, realizará la disposición final de los residuos conforme lo indique la autoridad competente.
CG-34	El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.	Todos los materiales e insumos que se empleen en el proyecto, provendrán de casas comerciales establecidas.
CG-35	En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos.	Las obras y actividades ocuparán materiales pétreos comprados en sitios autorizados, para nivelar el suelo.
CG-36	Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.	No se considera la realización de actividades agrícolas, pecuarias o forestales. No resulta aplicable el criterio.
CG-37	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o donde lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal.	Por las características del sitio, lo más probable es que se compren los materiales para la jardinería; no obstante, se tratará de recuperar la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto.
CG-38	No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.	El criterio no es aplicable. El sitio se ubica en una Unidad de Gestión ambiental, las acciones del proyecto no implican transferencia de densidades a otra unidad de gestión ambiental.
CG-39	El porcentaje de desmonte permitido en	El proyecto de manera paralela a este

	cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.	ejercicio, solicitará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, correspondiente.
--	--	--

• **CRITERIOS ESPECÍFICOS.**

Recursos y procesos prioritarios	Clave	Criterios de Regulación Ecológica											
Agua	URB	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Suelo y subsuelo		13	14	15	16	17							
Flora y Fauna		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Paisaje		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
		55	56	57	58	59							

CRITERIO	TEXTO DEL CRITERIO ECOLÓGICO	VINCULACIÓN
Agua		
01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, Condominios, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.	No aplica. El sitio se encuentra en la zona urbana cuenta con la conexión del sistema de drenaje municipal de la zona de lomas de vista hermosa de Cancún.
02	A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a persona físicas el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.	No aplica. El proyecto, cuenta con la conexión al sistema de municipal de la zona la cual lleva las aguas servidas al tendido de redes hidrosanitarias municipales.
03	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para las descargas por la CONAGUA	El proyecto, cuenta con la conexión al servicio de drenaje sanitario municipal de la zona de Lomas de Vista Hermosa de Cancún.
04	Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población	El criterio no es aplicable, no se pretende el establecimiento de sistemas de producción agrícola

	deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos	intensiva. No resulta aplicable.
05	En el caso de los campos de golf o usos de suelo similares que requieran la aplicación de riegos con agroquímicos y/o aguas residuales tratadas, deberán contar con la infraestructura necesaria para optimización y reciclaje del agua. Evitando en toda la contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos	No aplica. El proyecto no pretende campos de golf.
06	Los proyectos de campos deportivos y/o de golf, así como las áreas jardinadas de los desarrollos turísticos deberán minimizar el uso de fertilizantes y/o pesticidas químicos para evitar riesgos de contaminación	El criterio no es aplicable. No se pretende campos de golf. En las áreas jardinadas no se utilizarán fertilizantes y/o pesticidas.
07	No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.	El proyecto en particular se conecta a los servicios municipales a pie del predio. Las aguas residuales serán enviadas al drenaje municipal de la conexión existente. No se pretende la disposición de aguas residuales en ningún momento hacia los cuerpos de agua, zonas inundables y/o al suelo y subsuelo.
08	En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.	No corresponde al promovente el cumplimiento del criterio, éste es dirigido al Municipio de Benito Juárez.
09	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un km entre dichos parques.	No es aplicable a las obras y actividades que se solicitan. No corresponde al promovente el cumplimiento del criterio.
10	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	No aplica. En el sitio no se desarrollan cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua.
11	Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.	Parte de las medidas son la implementación de nuevas tecnologías y productos sustentables, para el ahorro de energía, y uso eficiente del agua, tal y como se pone de manifiesto en las medidas de mitigación.

12	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.	El proyecto en particular se conecta a los servicios municipales a pie del predio. El proyecto será operando por parte del municipio por lo cual el criterio no es aplicable.
13	La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.	La canalización del drenaje pluvial cuenta con sistemas de decantación, rejillas que serán autorizada por el organismo correspondiente.
14	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	No aplica. No se construirán crematorios.
15	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.	No aplica. No se construirán cementerios.
16	Los proyectos en la franja costera dentro de las UGA urbanas deberán tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben de realizar obras de ingeniería permanentes que en una franja que no será menor de 20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe.	En el sitio no se presenta bocas de tormenta. No resulta aplicable el criterio.
17	Serán susceptible de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como semilla, que generen los arboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.	El proyecto no implica el aprovechamiento de recursos biológicos forestales.
Suelo y subsuelo		
19	La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los casos de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono.	No aplica. No se construirán bancos de explotación de materiales pétreos.
20	Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas	No se desarrollan en el predio del

	y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como la estructura geológica de estas formaciones.	proyecto cenotes, rejolladas, cuevas o cavernas.
21	Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.	No aplica. No se construirán bancos de explotación de materiales pétreos.
22	Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica. No se construirán bancos de explotación de materiales pétreos.
23	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dicha superficie en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.	No aplica. No se construirán bancos de explotación de materiales pétreos.
24	Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la normatividad vigente en la materia.	No se generarán residuos de manejo especial. Las obras y actividades no corresponden a grandes generadores. No obstante, se cuenta con el programa de manejo de residuos sólidos urbanos, anexo al presente.
25	Para el caso de Condominios habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de Condominio, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas jardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 metros cuadrados, mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el Condominio, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al Condominio	No aplica. El proyecto es un edificio de viviendas que se desarrolla dentro de un lote derivados del plan maestro lomas de vista hermosa. Con 184 viviendas o departamentos.
26	En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los	El proyecto se encuentra inmerso en la propia mancha urbana. No aplica.

	Condominios deben incorporar áreas verdes que contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia.	
27	La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.	El criterio no es aplicable, el estacionamiento no implica equipamiento en áreas verdes.
28	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de Condominios habitacionales, así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).	El proyecto no se ubica en un espacio de sascabera.
29	En la construcción de Condominios dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.	El proyecto acatará lo indicado en el criterio
Flora y fauna.		
30	En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.	No aplica. En virtud de que el predio no cuenta con zonas inundables.
31	Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.	No aplica. El predio es urbano. Y no está destinado a la conservación de la biodiversidad. Le aplica uso de suelo turístico conforme al PDDU y aprovechamiento según el POEL.
32	Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios	El criterio no es aplicable. No se prevé el desarrollo de espacios públicos.
33	Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.	El criterio no es aplicable no se ubica cercano a una zona industrial y/o central de abasto.
34	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se	Se anexa al presente el programa de rescate de fauna.

	deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.	
35	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.	No se prevé introducir o liberar fauna exótica. No resulta aplicable.
36	Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente	No aplica el criterio. En el predio no corresponde a ecosistema de manglar.
37	Para minimizar los impactos ambientales y el efecto de borde sobre los ecosistemas adyacentes a los centros urbanos, la ocupación de nuevas reservas territoriales para el desarrollo urbano, solo podrá realizarse cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.	No resulta aplicable al proyecto el criterio.
38	Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.	No aplica. Las obras y actividades que están en el presente no implican estacionamientos externos.
39	Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación. Los predios colindantes en el Sur del área natural protegida Manglares de Nichupté (ANPLN) deberán mantener su cubierta vegetal para favorecer el tránsito de fauna. Se deberán realizar obras que permitan la comunicación de la fauna entre el ANPLN el área de vegetación nativa con la que colinda en su límite Sur, para tal efecto se deberán realizar las obras necesarias en la carretera que las divide para que la fauna pueda transitar entre ambos terrenos, sin que pueda ser atropellada.	No es aplicable el criterio. El predio del proyecto colinda al Noreste en 93.7 m del límite del Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté.
40	En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.	No aplica al promovente dar cumplimiento a lo dispuesto por el criterio.
41	Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote (<i>Manilkara zapota</i>), la guaya (<i>Talisia olivaeformis</i>), capulín (<i>Muntingia calabura</i>), <i>Ficus spp</i> , entre otros.	El criterio no es aplicable. Por los alcances de las obras y actividades no implican reforestación de especies nativas.

Paisaje		
43	Las áreas verdes y las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.	El criterio no es aplicable. No obstante, se considera un programa de manejo de residuos sólidos y medidas de reducción de emisiones de ruido, manejo de agua y fecalismo.
44	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.	No corresponde al promovente el cumplimiento del criterio referido. No aplica.
45	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.	Se dará cumplimiento a lo indicado en el criterio, se anexa el programa de manejo de áreas verdes.
46	El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.	No aplica. No se prevé el establecimiento de actividades de la industria concretera y similares.
47	Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.	No corresponde al promovente el cumplimiento del criterio referido. La autoridad responsable deberá dar cumplimiento según corresponda. No aplica.
48	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	No aplica. El sitio cuenta con vegetación secundaria, la vegetación original hace años que fue retirada el sitio funcionó como basurero años atrás. No obstante, dejarán arbóreos en el sitio de manera que se integren al proyecto.
49	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.	El predio no colinda con zona de playas. No aplica.
50	Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: <i>Ipomea pes-caprae</i> , <i>Sesuvium portulacastrum</i> , herbáceas: <i>Ageratum littorale</i> , <i>Erythalis fruticosa</i> y arbustos: <i>Tournefortia gnaphalodes</i> , <i>Suriana maritima</i> y <i>Coccoloba uvifera</i> y Palmas <i>Thrinax radiata</i> , <i>Coccothrinax readii</i> .	No aplica. No colinda con duna.

51	La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: • Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años. • Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas. • Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que la arena esté constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna. • Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa. • Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas	No aplica. El predio no cuenta ni colinda con dunas
52	En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias: ❖ Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. ❖ Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. ❖ Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. ❖ Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. ❖ Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.	No aplica. El predio no colinda con playa.

	c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. ❖ Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.	
53	Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	No aplica. El proyecto no incide en dunas
54	En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.	No aplica. Las obras y actividades no colindan o inciden en zona de duna.
55	La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).	No aplica. Las obras y actividades no colindan o inciden en zona de duna.
56	En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas	No aplica. Las obras y actividades no colindan o inciden en zona de duna.
57	La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.	No aplica. Las obras y actividades no implican restauración de playa.

58	Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.	No aplica. Las obras y actividades no pretenden extracción de arena sobre la franja litoral.
59	En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.	Se acata el criterio se anexa el programa de manejo de áreas verdes.

Se deja en evidencia que las obras y actividades de preparación, construcción y operación del proyecto, no se contraponen con los criterios indicados en la **UGA 21**, por lo que no se rebasan las disposiciones contenidas en el **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ** publicado en el periódico Oficial del Estado de Q. Roo el 27 de febrero de 2014, ajustándose a los **CRITERIOS GENERALES** y **ESPECÍFICOS** de dicho instrumento.

❖ DESARROLLO URBANO.

PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE CANCÚN 2014-2030, publicado el 16 de octubre de 2014 en el Periódico Oficial de la Federación Tomo III número 91, Extraordinario Bis, Octava época. (PDDU-CANCUN). Conforme a la ubicación del predio, el lote MZ 7 cuenta con las siguientes parámetros y lineamientos, aplicables al uso de suelo HAME; al proyecto autorizado por FONATUR y cuadro de lineamientos aplicables, así como de la revisión de los planos por nivel, la siguiente imagen muestra la aplicación del uso del suelo seguido del análisis de la tabla.



Mapa de la sobreposición del polígono MZ 7, sobre el plano del PDDU Benito Juárez 2014

Parámetros y lineamientos aplicables.

Clave	Uso de Suelo	Viv/Ha	Cts/Ha	COS	CUS	Altura Máxima	Frente Vialidad Primaria	Frente Vialidad Secundaria	Fondo	Laterales
H4ME	Habitacional Multifamiliar Densidad Alta	110	-	50%	2	15 niveles 48 metros	10	10	10	10

Tabla N1.- Compatibilidad aplicable a los sectores de la supermanzana 6 (Malecón Tajamar), supermanzana 8-a (San Buenaventura), supermanzana 4-b (el Table), supermanzana 10 (sector Lomas de Vista Hermosa) tajamar Cancún

USOS PERMITIDOS Y PROHIBIDOS		Residencial										Comercial					Servicios					Otros				
PERMITIDO	PROHIBIDO	Residencial										Comercial					Servicios					Otros				
		HTM1	HTM2	HTM3	HTM4	HTM5	HTM6	HTM7	HTM8	HTM9	HTM10	HTM11	HTM12	HTM13	HTM14	HTM15	HTM16	HTM17	HTM18	HTM19	HTM20	HTM21	HTM22	HTM23	HTM24	HTM25

Tabla de Parámetros y lineamientos de lo que pretende el proyecto

CONCEPTOS		NORMA H.4ME	PROYECTO H.4ME	CUMPLE SI
USO DE SUELO				
AREA MINIMA DEL LOTE		16,735.00 M2	16,735.00 M2	SI
RESTRICCIONES MINIMAS A LOS LINDEROS	FRENTE	10.00 M	10.76 M	SI
	LADO	10.00 M	11.01 M	SI
	FONDO	10.00 M	10.71 M	SI
ALTURA MAXIMA EN	METROS	48.00 M	43.60 M	SI
	NIVELES	15 N	15 N	SI
PORCENTAJE MAXIMO DE OCUPACION (C.O.S.)	% COEF.	50.00%	4.6%	SI
	M2	8,367.50	643.82	SI
COEFICIENTE DE USO DEL SUELO (C.U.S.)	% COEF.	2.00	1.99	SI
	M2	33,470.00	33,365.66	SI
DENSIDAD NETA	VIV/HA	110 VIV/HA	110 VIV/HA	SI
	VIV	184 VIV	184 VIV	SI
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO		ART. 86	ART. 86	SI
		420	398	SI

La siguiente tabla presenta el desglose de las superficies del proyecto que computan COS¹³ y CUS¹⁴, por nivel, del edificio.

Nivel	Superficie m ²	COS	CUS
Sótano	*5,723.72		
Planta baja	3,515.12	643.82	606.02
1	2,905.75		2,740.77
2	2,936.96		2,771.98

¹³ Coeficiente de ocupación del suelo; se contabilizan las áreas techadas excepto los sótanos y los estacionamientos.

¹⁴ Coeficiente de Utilización del suelo. Se contabilizan las plantas desde planta baja al nivel 14, menos los sótanos y los estacionamientos.

3	2,918.33		2,753.35
4	2,936.96		2,771.98
5	3,216.04		3,034.85
6	2,486.53		2,332.36
7	2,467.47		2,313.73
8	2,486.10		2,332.30
9	2,454.89		2,301.15
10	2,110.80		1,978.95
11	2,092.17		1,960.32
12	2,110.80		1,978.95
13	2,079.59		1,947.74
14	1,728.79		1,541.21
Total	44,170.02	643.82	33,365.66

*Los sótanos, estacionamientos y áreas descubiertas no son computables (n/c) para COS¹ ni para CUS²

La siguiente tabla presenta la distribución de la densidad por nivel.

NIVEL	DENSIDAD DE
SOTANO	0
PLANTA BAJA	0
PLANTA NIVEL 1	18
PLANTA NIVEL 2	16
PLANTA NIVEL 3	16
PLANTA NIVEL 4	16
PLANTA NIVEL 5	20
PLANTA NIVEL 6	12
PLANTA NIVEL 7	12
PLANTA NIVEL 8	12
PLANTA NIVEL 9	14
PLANTA NIVEL 10	10
PLANTA NIVEL 11	10
PLANTA NIVEL 12	10
PLANTA NIVEL 13	12
PLANTA NIVEL 14	6
TOTAL VIVIENDAS	184

Por lo anteriormente expuesto, para el caso en particular del Edificio de Viviendas Mza 7, correspondiente a un edificio de 184 departamentos, en planta baja y 14 niveles, no rebasan los parámetros y lineamientos aplicables al predio, cumplen con lo indicado por el uso de suelo H4ME, del PDDU-Benito Juárez.

❖ ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

El área de ubicación del Proyecto, no se encuentra incluida dentro de alguna poligonal específica de un Área Natural Protegida de competencia federal o estatal.

Colinda a 93.7 m hacia el noreste con límite del Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté, no obstante, no inciden sobre esta área.



Localización del Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté

❖ NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES AL PROYECTO.

Se presenta la vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

Norma Oficial	Regulación	Vinculación
NOM-022-SEMARNAT-2003.	Establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar Publicado el 10 de abril de 2003	El predio L1 SM10 M7 en Lomas de Vista Hermosa no existe vegetación de manglar. El manglar de transición se ubica a más de 100 m de distancia tal y como se muestra en la siguiente imagen con una distancia de 220 m hacia la zona de transición. Por lo antes indicado, se reconoce que dicha norma y su acuerdo no le son aplicable al lote del proyecto, no incide ni pretende hacer uso de manglar.
Especificación 4.43	Acuerdo por el que se adiciona la publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de mayo de 2004	

LIMITE DEL MANGLAR

La protección del manglar es prioritaria, sin embargo, el proyecto se ubica a más de 100 metros de manglar, por lo que no habrá afectación alguna hacia este.

Se realizó un caminamientos para determinar la distancia a la que se encuentra el proyecto con relación al manglar, en el diagrama se muestra el punto de partida donde inicia el ecotono entre selva y manglar.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
EDIFICIO RESIDENCIAL M-7



Imagen 2006 google earth, distancia hacia el límite del manglar 519.11 m de distancia



Imagen 2016 google earth, caminamientos mayo, 2018 el manglar más próximo se ubicó a 195 m de distancia

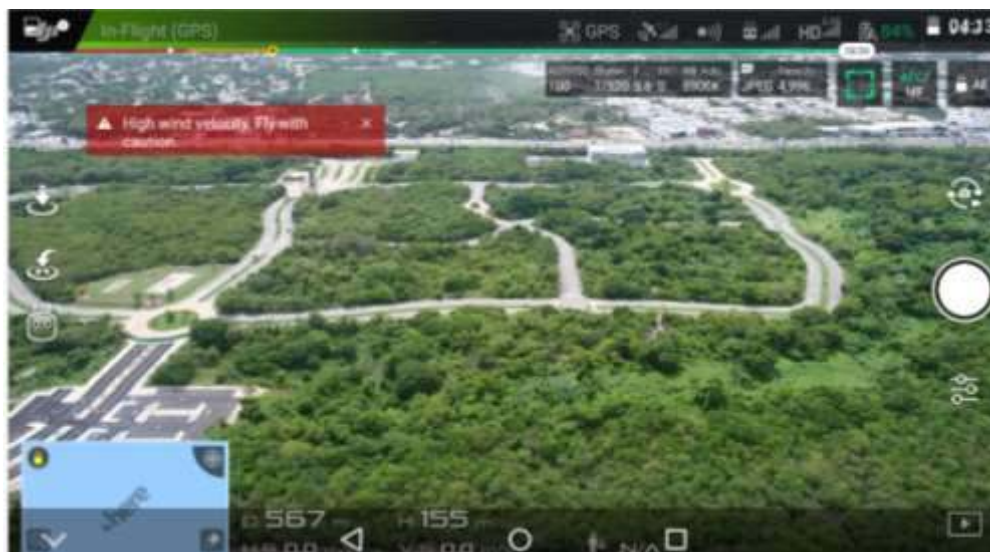


Imagen 2018 (propia), en el que se observa selva baja a una distancia 567 m del Lote M7

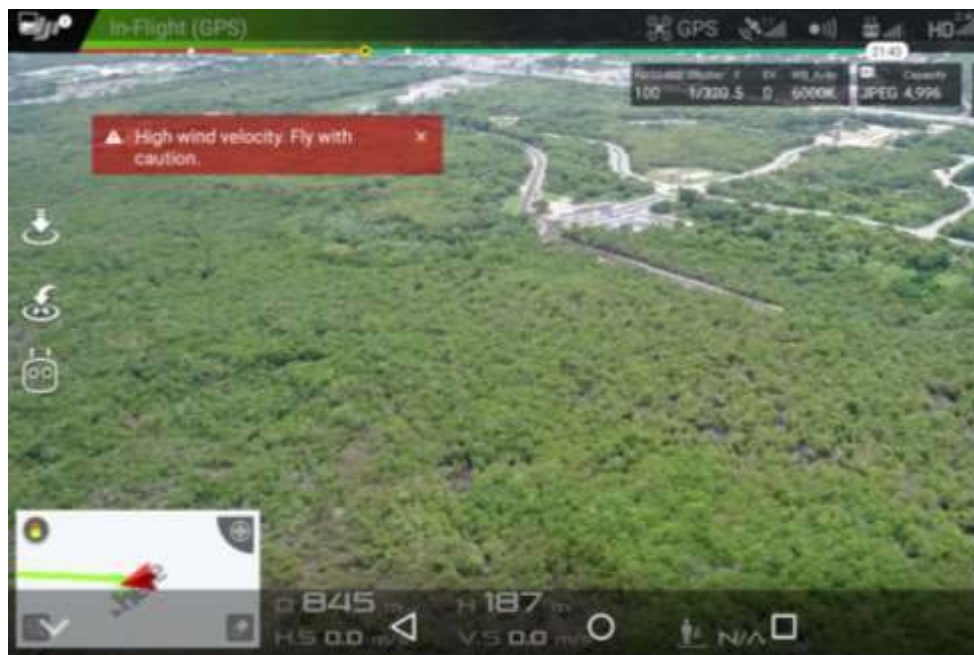


Imagen 2018 (propia), se ubicó mediante un dron a una distancia de 845 m de distancia.

Las imágenes anteriores muestran la vista de la distancia entre el límite más cercano hacia el suroeste del lote hacia el límite del área de manglar en diferentes años.

Norma Oficial	Regulación	Vinculación
NOM-080-SEMARNAT-1994.	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Esta norma aplica para los niveles de ruido que se emitirán por la operación de la maquinaria en la etapa de preparación y construcción; dichas actividades se realizarán al aire libre y sólo durante el día. Se establecerá a los contratistas que los vehículos y equipo contratado se encuentre en óptimas condiciones a fin de estar dentro de los parámetros que regula la Norma Oficial Mexicana. Se estima que no se realizarán ruidos fuera de los comunes de una obra de esta naturaleza.
NOM-081-SEMARNAT-1994.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se considera que la emisión de ruido en cualquier etapa del proyecto no rebasará los 65 dB. Sin embargo, para evitar impactos o molestias auditivas. Se establece un horario de trabajo de 8 de la mañana a 6 de la tarde. Toda la maquinaria se verificará que este en buenas condiciones de mantenimiento para que trabaje sin generar exceso de ruido.
NOM-041-SEMARNAT-2005.	Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores que utilizan gasolina como combustible	La vinculación de esta norma con el proyecto, se debe a que, durante las obras y actividades, se utilizarán vehículos y maquinarias para el retiro de vegetación, movimiento de tierras y escombro sobrante de la obra y provisiones de material. El mantenimiento constante de los vehículos a utilizar, garantiza el cumplimiento de la Norma. Se aplicarán medidas como revisiones del mantenimiento periódico de los vehículos

Norma Oficial	Regulación	Vinculación
		empleados en la obra. No se permitirá el ingreso y contratación de equipo y vehículos que no cuenten con revisiones periódicas. Se suspenderá el tránsito dentro del predio de los vehículos que emitan humos y partículas al ambiente.
NOM-045-SEMARNAT-2005.	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	Aun cuando en Quintana Roo no existe un programa de control y verificación de contaminantes, se solicitará a la empresa contratada, que la maquinaria y equipo cuente con el mantenimiento necesario para evitar emisiones a la atmósfera.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Previo y durante el desarrollo de las actividades de cambio de uso de suelo se aplicarán, como medidas de mitigación, el rescate y protección para las especies protegidas por esta NOM. Tales son, palma chit (<i>thrinax radiata</i>) y la iguana gris (<i>Ctenosaura similis</i>)

CONCLUSIONES

De lo anteriormente redactado se desprende que la actuación propuesta para el cambio de uso de suelo de forestal a urbano H4ME (Habitacional Multifamiliar Densidad Alta) es concordante con la normatividad que le es aplicable. Es relevante observar que la propuesta de intervención se centra en las posibilidades de aprovechamiento territorial que establecen todos los instrumentos normativos federales, estatales y municipales.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, se puede concluir que el proyecto que nos ocupa es congruente y se ajusta a las demarcaciones establecidas en los diferentes instrumentos legales, urbanos, ambientales y normativos que le son aplicables.

La propuesta se acoge en un espacio que cuenta con certidumbre jurídica de desarrollo espacial, con parámetros específicos de utilización del suelo.

Específicamente, el proyecto involucra la preparación, construcción y operación de un desarrollo inmobiliario para el establecimiento de un Edificio de vivienda, por lo que la valoración de los parámetros y el cálculo de los mismos se concierne a lo fijado por el POELBJ¹⁵, el PDU CANCUN¹⁶. No se desarrollan obras que no se encuentren previamente consideradas en los instrumentos legales que ordenan el suelo y brindan posibilidades de construcción en los diferentes espacios.

¹⁵ POELBJ: PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO. Publicado el 27 de febrero de 2014 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

¹⁶ PDDU CANCUN: PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE CANCÚN 2014-2030, publicado el 16 de octubre de 2014, en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

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

Delimitación del área de estudio.

Para la delimitación de la descripción de los elementos del sistema ambiental del área de estudio, se consideró de una manera replicable y legalmente, lo establecido en la delimitación de la **UGA 21 del POELBJ**, toda vez que se determinó un análisis espacial a una escala 1:25,000 el cual brinda una aproximación adecuada para la descripción general de la zona en la que se ubica la Lote 1, manzana 7, supermanzana 10, sección Lomas de Vista Hermosa, Zona Urbana, ubicado en el Centro Integralmente Planeado de Cancún, Quintana Roo, con una superficie aproximada de **16,735.00 m²** de este proyecto el predio se encuentra en el entorno urbano que ocupa una superficie de 34,937.17 hectáreas, la cual se estableció con base en la poligonal el Centro de Población establecida en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Benito Juárez, tal y como se establece en el POEL para la UGA 21.



Imagen de la delimitación de la UGA 21 y la imagen aérea muestra el centro de población.

La UGA 21 estableció las condiciones de la vegetación y usos de suelo de la UGA 21 con las siguientes Unidades de Paisaje.

CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%
ZU	Zona Urbana	10,622.07	30.40
VS2	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en recuperación	9,666.56	27.67
VSA	Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia	5,241.10	15.00
VSA	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia en buen estado	2,647.59	7.58
SV	Sin Vegetación Aparente	2,302.20	6.59
AH	Asentamiento Humano	2,108.27	6.03
Ma	Manglar	1,023.16	2.93
SBS	Selva Baja Subcaducifolia	693.00	1.98
GR	Mangle Chaparro y graminoides	363.84	1.04
CA	Cuerpo de Agua	156.52	0.45
TU	Tular	76.68	0.22
MT	Matorral Costero	36.18	0.10
TOTAL		34,937.17	100.00

Las unidades de paisaje determinadas para la UGA 21 permite mostrar que, si bien el espacio estudiado comprende grandes áreas ocupadas por infraestructura, principalmente turística-comercial y urbana, se pueden advertir espacios naturales con vegetación secundaria de selva baja subperennifolia SBSP con escasos parches de mangle seguido de tular y matorral costero, que aún prevalecen en la zona urbana, así como de asentamientos humanos.

Este conjunto de elementos implica, en el sistema ambiental analizado, que éste cuenta con espacios naturales en buen estado de conservación que abarcan 10.92% de las 34,937.17 Ha de la UGA 21.

En relación a los espacios que implican intervenciones humanas, éstos corresponden a 36.46%, del espacio estudiado. Las superficies ocupadas se componen principalmente por infraestructura, vialidades primarias y secundarias, así como Residenciales, comerciales turísticos y urbanos, así como jardines, cabe señalar que dentro de los espacios urbanos se encuentra Lomas de Vista Hermosa, dentro del que se inserta el Lote 1, manzana 7, supermanzana 10, sección Lomas de Vista Hermosa y el que carece de vegetación nativa por ser un espacio históricamente afectado por el uso de vertidos municipales.

La problemática general de la UGA 21 es la presión de los recursos naturales por incremento de asentamientos irregulares; Expansión de la mancha urbana fuera de los centros de población; presión y riesgo de contaminación de acuíferos por la expansión urbana y falta de servicios de recolección y disposición final de los residuos sólidos Urbanos; incompatibilidad entre instrumentos de planeación urbana y ambiental; necesidades de infraestructura en zonas urbanas de Cancún; Cambios de Uso de Suelo no autorizados.

Poblados o sitios importantes en esta UGA (habitantes).

Según INEGI (2010), esta UGA cuenta con 29 localidades, siendo las dos principales Cancún y Alfredo V. Bonfil. La población total de la UGA es de 643,577 habitantes, aunque fuentes paralelas indican que la población total de la ciudad es de poco más de 800,000 habitantes. La red carretera abarca un total de 462.52 Km, en su mayoría de caminos pavimentados.

Lineamientos Ecológicos establecidos para dicha UGA son:

- Se contiene el crecimiento urbano dentro de los límites del centro de población, propiciando una ocupación compacta y eficiente del suelo urbano de tal manera que las reservas de crecimiento se ocupen hasta de obtener niveles de saturación mayores al 70% de acuerdo a los plazos establecidos en el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Cancún, para disminuir la tasa de deterioro de los recursos naturales.
- Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m² de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia.
- Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100% de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en la localidad.

IV.1. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental de Lote 1, manzana 7, supermanzana 10, sección Lomas de Vista Hermosa.

Área de estudio.

El predio, en el cual se pretende el desarrollo del proyecto, se localiza dentro del proyecto integralmente planeado Lomas de Vista Hermosa, ubicado en la zona urbana de la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.



Vista de la ubicación de la Manzana 7 (imagen propia mayo 2018)

El predio corresponde a un lote previamente afectado por el vertimiento de residuos domésticos, actualmente cuenta con desarrollo de vegetación secundaria de selva baja subperennifolia, la topografía es la misma conformada por la infraestructura del proyecto de Lomas de Vista Hermosa, en particular; la zona cuenta con infraestructura, servicios y vialidades, canchas de basquetbol. El origen del polígono en el que se propone el **Proyecto**, refiere a la conformación específica de un conjunto predial el cual tiene un previo impacto, sitio que se ocupó como vertedero municipal, hasta el año 2006 que se comenzó la urbanización del sitio, por la infraestructura y vialidades, así; también se tienen algunas construcciones abandonadas y en calidad de escombros.

El sitio corresponde a espacios transformados en los que la vegetación ha sido eliminada y el suelo ha sido severamente transformado. Este espacio degradado corresponde al antiguo basurero que fue utilizado para la disposición final de los desechos sólidos municipales. Actualmente este espacio ya no recibe desperdicios ya que debido a su cercanía con la zona urbana la Dirección de Servicios Públicos del Municipio de Benito Juárez decidió cerrarlo en cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003. En este contexto el sitio actualmente está siendo ocupado por la infraestructura de Lomas de Vista Hermosa desde el año 2009 y forma parte de la traza urbana otorgándole el uso de suelo que para el sitio define el Programa de Desarrollo Urbano, como uso habitacional de densidad alta.

Las siguientes imágenes (Google Earth), muestran las condiciones previas al proyecto Lomas

de Vista Hermosa de FONATUR¹⁷, el área se encontraba intervenida por caminos de terracería los cuales servían para el paso de camiones cargados de residuos sólidos, para el basurero dentro del polígono.



En las imágenes anteriores muestran las afecciones, ocurridas de manera previa (imágenes 2006 y 2009 google earth).

¹⁷ Fondo Nacional de Fomento al Turismo



Vista actual del proyecto Lomas de Vista Hermosa en la Manzana 7 (imagen propia 2018)

METODOLOGIA DE MUESTREO DE LA FLORA

La vegetación se caracterizó aplicando el método de transecto lineal. Para ello se recorrieron transectos cuya longitud fue de 50X10 m cada uno. Dicho transecto está compuesto por una parcela de 50x10 m para el estrato arbóreo y una subparcela de 10x10m para los repoblados, estratos arbustivos y herbáceos. Se realizaron un total de 12 muestreos de los cuales 6 se realizaron directamente en el área de interés y 6 en el área del sistema ambiental. Las variables a registrar fueron diámetro a la altura del pecho (DAP), Altura total y fuste limpio para el arbolado, para el repoblado y estrato arbustivo se tomaron las variables de DAP y altura total y para el estrato herbáceo solo frecuencia.



Descripción de unidad de muestreo

Durante los recorridos se contaron e identificaron cada una de las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas contenidas en cada transecto.



Vista de transectos de la vegetación

Se estimó el índice de Shannon-Weiner con los datos directos recabados. Para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

Donde:

H' = diversidad (bits/individuo)

S = número de especies

P_i = proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total (n_i/N_i)

La equitatividad se calculó con la siguiente fórmula:

$$E = \frac{H'}{H'_{\max}} = \frac{H'}{\log_2 S}$$

Características de la Vegetación

Las Características del predio es que presente un espacio con vegetación secundaria de selva baja subperennifolia SBSP. Este espacio ha estado sometido a procesos naturales y antrópicos de deforestación ocasionados por el paso de fenómenos naturales como huracanes y actividades de disposición final de residuos sólidos urbanos, por lo que es frecuente encontrar montículos de escombro, llantas y otros tipos de residuos.

Del inventario forestal de la vegetación secundaria de Selva baja subperennifolia, resultó que en ella se desarrollan 9 especies distribuidas en 15 familias, que se desarrollan en los tres estratos de vegetación, las cuales se enlistan a continuación;

Cuadro 4.12. Especies muestreadas en la vegetación secundaria de selva baja subcaducifolia			
No.	familia	Nombre común	Nombre científico
1	Combretaceae	ALMENDRO	<i>Terminalia catappa</i>
2	Salicaceae	ANONA	<i>Casearia corymbosa</i>
3	Poaceae	CARRICILLO	<i>Lasiacis divaricata</i>
4	Anacardiaceae	CHECHEN	<i>Metopium brownei</i>
5	Solanaceae	CHILILLO	<i>Lycianthes limitanea</i>
6	Arecaceae	CHIT	<i>Coccothrinax radiata</i>
7	Asteracea	FLOR BLANCA	<i>Bidens pilosa</i>
8	Fabaceae	GUAJE	<i>Leucaena leucocephala</i>
9	Malvaceae	GUAZIMA	<i>Guazuma ulmifolia</i>

Cuadro 4.12. Especies muestreadas en la vegetación secundaria de selva baja subcaducifolia			
No.	familia	Nombre común	Nombre científico
10	Euphorbiaceae	HIGUERILLA	<i>Ricinus communis</i>
11	Moraceae	HIGUILLO	<i>Ficus pertusa</i>
12	Erythroxylaceae	IKCHE	<i>Erythroxylum confusum</i>
13	Fabaceae	JABIN	<i>Piscidia piscipula</i>
14	Fabaceae	KUTZU	<i>Pueraria Mirifica</i>
15	Poaceae	PASTO 1	<i>Paspalum vaginatum</i>
16	Cyperaceae	SIBAL	<i>Cladium jamaicense</i>
17	Solanaceae	SOLANUM	<i>Solanum donianum</i>
18	Verbenaceae	TE VERDE	<i>Phyla nodiflora</i>
19	Asteraceae	VERBENACEA	<i>Pluchea symphytifolia</i>

Con base en la lista de especies de flora presentes en el predio se aclara que no se presentan especies epífitas dentro del ecosistema del predio.

Diversidad de especies por hectárea por estrato

Estrato arbóreo

El inventario forestal que se realizó en las áreas de vegetación secundaria derivada de Selva baja subperennifolia, arrojó la presencia de 10 especies para el estrato arbóreo, en el siguiente cuadro se presenta la diversidad de las especies encontradas:

Cuadro 4.13. Diversidad de especies muestreadas en el estrato arbóreo						
No.	Estrato	familia	Nombre común	Nombre científico	Ind/ha	%
1	Arbóreo	Moraceae	HIGUILLO	<i>Ficus pertusa</i>	10	6
2	Arbóreo	Malvaceae	GUAZIMA	<i>Guazuma ulmifolia</i>	40	24
3	Arbóreo	Fabaceae	GUAJE	<i>Leucaena leucocephala</i>	20	12
4	Arbóreo	Anacardiaceae	CHECHEM	<i>Metopium brownei</i>	20	12
5	Arbóreo	Fabaceae	JABIN	<i>Piscidia piscipula</i>	70	41
6	Arbóreo	Combretaceae	ALMENDRO	<i>Terminalia catappa</i>	10	6
Total					170	100

Los resultados del inventario forestal demuestran que el estrato arbóreo se encuentra dominado por 1 especie, que representa el 41 % de la población total por hectárea en la zona, la cual corresponde al jabin.

Estrato arbustivo

En el estrato arbustivo se observan 2 especies las cuales presentan una densidad total por hectárea, conforme al siguiente cuadro

Cuadro 4.14. Diversidad de especies muestreadas en el estrato arbustivo						
No.	Estrato	familia	Nombre común	Nombre científico	Ind/ha	%
1	Arbustivo	Anacardiaceae	Chechen	<i>Metopium brownei</i>	200	33
2	Arbustivo	Fabaceae	GUAJE	<i>Leucaena leucocephala</i>	400	67
Total					600	100

Los resultados del inventario forestal demuestran que el estrato arbustivo se encuentra dominado por *Leucaena leucocephala*.

Estrato herbáceo

En el estrato herbáceo se presentan 20 especies, las cuales presentan una diversidad por hectárea de 9500 ejemplares, conforme al siguiente cuadro:

Cuadro 4.15. Diversidad de especies muestreadas en el estrato herbáceo						
No.	Estrato	familia	Nombre común	Nombre científico	Ind/ha	%
1	Herbáceo	Anacardiaceae	CHECHEN	<i>Metopium brownei</i>	1000	1.0
2	Herbáceo	Fabaceae	KUTZU	<i>Pueraria Mirifica</i>	2800	2.8
3	Herbáceo	Euphorbiaceae	HIGUERILLA	<i>Ricinus communis</i>	1400	1.4
4	Herbáceo	Fabaceae	GUAJE	<i>Leucaena leucocephala</i>	700	0.7
5	Herbáceo	Arecaceae	CHIT	<i>Coccothrinax radiata</i>	100	0.1
6	Herbáceo	Verbenaceae	TE VERDE	<i>Phyla nodiflora</i>	18000	18.3
7	Herbáceo	Solanaceae	CHILILLO	<i>Lycianthes limitanea</i>	600	0.6
8	Herbáceo	Asteraceae	VERBENACEA	<i>Pluchea symphytifolia</i>	100	0.1
9	Herbáceo	Poaceae	PASTO 1	<i>Paspalum vaginatum</i>	69000	70.2
10	Herbáceo	Cyperaceae	SIBAL	<i>Cladium jamaicense</i>	300	0.3
11	Herbáceo	Erythroxylaceae	IKCHE	<i>Erythroxylum confusum</i>	200	0.2
12	Herbáceo	Anacardiaceae	CHECHEN	<i>Metopium brownei</i>	500	0.5
13	Herbáceo	Poaceae	CARRICILLO	<i>Lasiacis divaricata</i>	900	0.9
14	Herbáceo	Asteracea	FLOR BLANCA	<i>Bidens pilosa</i>	3600	3.7
15	Herbáceo	Salicaceae	ANONA	<i>Casearia corymbosa</i>	200	0.2
16	Herbáceo	Asteraceae	VERBENACEA	<i>Pluchea symphytifolia</i>	1500	1.5
17	Herbáceo	Arecaceae	CHIT	<i>Coccothrinax radiata</i>	400	0.4
18	Herbáceo	Solanaceae	SOLANUM	<i>Solanum donianum</i>	800	0.8
					98300	100

Los resultados del inventario forestal demuestran que el estrato herbáceo se encuentra dominado por 1 especie que representan el 70.2 % de todas las especies, *Paspalum vaginatum*.

Índice de diversidad Shannon Wiener

Complementando la información respecto a la riqueza florística del predio con vegetación, se calculó el índice de diversidad utilizando la función de Shannon-Wiener, obteniendo los siguientes resultados para cada estrato de la vegetación de Selva baja subcaducifolia:

Estrato arbóreo

El índice de diversidad para el estrato arbóreo de acuerdo con el método de Shannon Wiener fue calculado en 2.034 mientras que la diversidad máxima que puede presentar es de 2.302, lo

cual nos da un índice de equidad de 0.883, esto indica que las 10 especies de flora arbórea reportadas, presentan cada una el 88 % de probabilidad de ser encontradas en el sitio. En este estrato no se identificó a especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

4.16. Índice de diversidad Shannon arbóreo predio							
No .	Estrato	N. común	N. científico	Total absoluto	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
1	ARBOREO	AKITS	Cascabela gaumeri	3	0.11111111	-2.19722458	-0.24413606
2	Herbáceo	ALAMO	Ficus tecolutensis	2	0.07407407	-2.60268969	-0.19279183
3	Herbáceo	Alamo *	Ficus crassinervia	8	0.2962963	-1.21639532	-0.36041343
4	Herbáceo	ALMENDRO	Terminalia catappa	1	0.03703704	-3.29583687	-0.12206803
5	Herbáceo	CARACOLILL O	Sideroxylon foetidissimum	1	0.03703704	-3.29583687	-0.12206803
6	Herbáceo	CHAY YA	Sideroxylon salicifolium	1	0.03703704	-3.29583687	-0.12206803
7	Herbáceo	GUAJE	Leucaena leucocephala	5	0.18518519	-1.68639895	-0.3122961
8	Herbáceo	JABIN	Piscidia piscipula	3	0.11111111	-2.19722458	-0.24413606
9	Herbáceo	PUAN	Muntingia calabura	1	0.03703704	-3.29583687	-0.12206803
10	Herbáceo	TZALAM	Lysiloma latisiliquum	2	0.07407407	-2.60268969	-0.19279183
				27	100		2.03483745

Riqueza (S)	
=	10
H' Calculada	
=	2.03483745
H max =	2.30258509
Equidad (J)	
=	0.88371867
H max - H' =	0.26774765

Estrato arbustivo

El índice de diversidad para el estrato arbustivo de acuerdo con el método de Shannon Wiener fue calculado en 0.5982 mientras que la diversidad máxima que puede presentar es de 0.6931, lo cual nos da un índice de equidad de 0.863 esto indica que las 2 especies de flora arbustiva reportadas, presentan cada una el 86 % de probabilidad de ser encontradas en el sitio. En este estrato no se identificó a especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

4.1.7. Índice de diversidad Shannon arbustivo predio							
No .	Estrato	N. común	N. científico	Total absoluto	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
1	Arbustivo	Chechem	Metopium brownei	2	0.28571429	-1.25276297	-0.357932277
2	Arbustivo	Guaje	Leucaena leucocephala	5	0.71428571	-0.33647224	-0.240337312
				7	100		0.598269589

Riqueza (S) =	2
H' Calculada =	0.598269589
H max =	0.693147181
Equidad (J) =	0.863120569
H max - H' =	0.094877592

Estrato herbáceo

El índice de diversidad para el estrato herbáceo de acuerdo con el método de Shannon Wiener fue calculado en 2.3630 mientras que la diversidad máxima que puede presentar es de 2.772, lo cual nos da un índice de equidad de 0.85, esto indica que las 16 especies de flora herbáceas reportadas, presentan cada una el 85 % de probabilidad de ser encontradas en el sitio. En este estrato no se identificó ninguna especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

4.1.8. Índice de diversidad Shannon herbáceo predio							
No .	Estrato	N. común	N. científico	Total absoluto	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
1	Herbáceo	CHECHEN	Metopium brownei	18	0.11538462	-2.15948425	-0.24917126
2	Herbáceo	GUAJE	Leucaena leucocephala	38	0.24358974	-1.41226985	-0.34401445
3	Herbáceo	SAK TS ULUB TOOK	Bauhinia jenningsii	5	0.03205128	-3.44041809	-0.11026981
4	Herbáceo	AKITS	Cascabela gaumeri	9	0.05769231	-2.85263143	-0.16457489
5	Herbáceo	CIRICOTE	Cordia sebestena	3	0.01923077	-3.95124372	-0.07598546
6	Herbáceo	CHIT	Coccothrinax radiata	2	0.01282051	-4.35670883	-0.05585524
7	Herbáceo	PIPER	Piper sempervirens	12	0.07692308	-2.56494936	-0.1973038
8	Herbáceo	GUAZIMA	Guazuma ulmifolia	5	0.03205128	-3.44041809	-0.11026981
9	Herbáceo	TULIPAN DE MONTE	Malvaviscus arboreus	13	0.08333333	-2.48490665	-0.20707555
10	Herbáceo	CARRICILLO	Lasiacis divaricata	26	0.16666667	-1.79175947	-0.29862658
11	Herbáceo	CEDRO	Cedrela odorata	1	0.00641026	-5.04985601	-0.03237087
12	Herbáceo	IPOMOEIA	Ipomoea violacea	7	0.04487179	-3.10394586	-0.13927962
13	Herbáceo	SOLANUM	Solanum donianum	6	0.03846154	-3.25809654	-0.12531141
14	Herbáceo	PASTO 1	Paspalum vaginatum	5	0.03205128	-3.44041809	-0.11026981
15	Herbáceo	TE VERDE	Phyla nodiflora	5	0.03205128	-3.44041809	-0.11026981
16	Herbáceo	CHACA	Bursera simaruba	1	0.00641026	-5.04985601	-0.03237087
				156	100		2.36301924

Riqueza (S) =	16
H' Calculada =	2.36301924
H max =	2.77258872
Equidad (J) =	0.85227903
H max - H' =	0.40956948

Índice de Valor de Importancia

Este índice indica la relevancia y nivel de ocupación del sitio de una especie con respecto a los demás, en función de su cuantía, frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie (Krebs, 1985).

De los datos obtenidos directamente en el campo para el área de estudio, se tiene el análisis de los valores de Densidad relativa, Dominancia relativa, Frecuencia relativa y cuya combinación permite obtener el Índice de Valor de Importancia (IVI) para cada estrato de ambos tipos de vegetación que cubren el predio. Por ello los resultados obtenidos se muestran en las siguientes tablas.

Estrato arbóreo

La estructura horizontal del estrato arbóreo de vegetación secundaria de Selva baja subcaducifolia, está compuesto por 10 especies, que, de acuerdo al Índice de Valor de Importancia, Ficus crassinervia es la de mayor importancia en cuanto a su ocupación espacial con un IVI de 94.11, esta especie es la más importantes debido a que es la de mayor abundancia y diámetros en el área sujeta al cambio de uso de suelo.

Cuadro 4.19. Índice de Valor de Importancia del estrato arbóreo						
No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
1	AKITS	Cascabela gaumeri	11.11	9.09090909	3.49687514	23.6988953
2	ALAMO	Ficus tecolutensis	7.41	9.09090909	7.78710127	24.2854178
3	Alamo *	Ficus crassinervia	29.63	9.09090909	55.3925029	94.1130417
4	ALMENDRO	Terminalia catappa	3.70	9.09090909	3.64936248	16.4439753
5	CARACOLILLO	Sideroxylon foetidissimum	3.70	9.09090909	2.65941049	15.4540233
6	CHAY YA	Sideroxylon salicifolium	3.70	9.09090909	1.72642416	14.521037
7	GUAJE	Leucaena leucocephala	18.52	18.1818182	4.28718681	40.9875235
8	JABIN	Piscidia piscipula	11.11	9.09090909	7.39146783	27.593488
9	PUAN	Muntingia calabura	3.70	9.09090909	10.3358803	23.1304931
10	TZALAM	Lysiloma latisiliquum	7.41	9.09090909	3.27378859	19.7721051
			100	100	100.000	300

Estrato arbustivo

La estructura horizontal del estrato arbustivo de la vegetación de selva baja subcaducifolia, está compuesto por 12 especies, que de acuerdo al Índice de Valor de Importancia, Psidium sartorianum resulta ser la de mayor importancia en cuanto a su ocupación espacial con un IVI de 60.877.

Cuadro 4.20. Índice de Valor de Importancia del estrato arbustivo						
No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
1	Ahmuk	Dalbergia glabra	6.250	6.250	0.881	13.381
2	Chackté viga	Caesalpinia mollis	6.250	6.250	9.020	21.520
3	Colorin	Erythrina standleyana	6.250	6.250	3.523	16.023
4	Guayabillo	Psidium sartorianum	18.750	18.750	23.377	60.877
5	Cascarillo	Erytroxylum confusum	12.500	12.500	18.718	43.718

Cuadro 4.20. Índice de Valor de Importancia del estrato arbustivo						
No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
6	Ix imche	Casearia corimbosa	6.250	6.250	3.523	16.023
7	Jabin	Piscidia piscipula	6.250	6.250	1.982	14.482
8	Mahahua	Hampea trilobata	6.250	6.250	3.523	16.023
9	Sac boob	Coccoloba cozumelensis	6.250	6.250	7.927	20.427
10	Sutup	Helicteres barvensis	6.250	6.250	3.523	16.023
11	Yaiti	Gymnanthes lucida	12.500	12.500	16.075	41.075
12	Yaxnic	Vitex gaumeri	6.250	6.250	7.927	20.427
			100.0000	100.0000	100.0000	300.0000

Estrato herbáceo

La estructura horizontal del estrato herbáceo de la vegetación secundaria de Selva baja subcaducifolia, está compuesto por 20 especies, que, de acuerdo al Índice de Valor de Importancia, Dalbergia glabra resulta ser la de mayor importancia en cuanto a su ocupación espacial con un IVI de 79.015.

Cuadro 4.21. Índice de Valor de Importancia del estrato herbáceo						
No.	Nombre común	Nombre científico	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
1	Ahmuk	Dalbergia glabra	37.895	3.226	37.895	79.015
2	Cascarillo	Erytroxylum confusum	4.211	6.452	4.211	14.873
3	Cedrillo	Trichilia glabra	1.053	3.226	1.053	5.331
4	Chacá	Bursera simaruba	1.053	3.226	1.053	5.331
5	Chacte viga	Caesalpinia mollis	1.053	3.226	1.053	5.331
6	Colorin	Erythrina standleyana	4.211	6.452	4.211	14.873
7	Guayabillo	Psidium sartorianum	7.368	9.677	7.368	24.414
8	Huano	Sabal yapa	1.053	3.226	1.053	5.331
9	Iximche	Casearia corimbosa	5.263	6.452	5.263	16.978
10	Jabin	Piscidia piscipula	2.105	6.452	2.105	10.662
11	Kanchunub	Thouinia paucidentata	1.053	3.226	1.053	5.331
12	Lu'um che'	Guettarda elliptica	1.053	3.226	1.053	5.331
13	Mahahua	Hampea trilobata	5.263	6.452	5.263	16.978
14	Palma chit	Thrinax radiata	4.211	3.226	4.211	11.647
15	Pitaya	Acanthocereus horridus	3.158	3.226	3.158	9.542
16	Sac boob	Coccoloba cozumalensis	1.053	3.226	1.053	5.331
17	Sak chechen	Sebastiana adenophora	2.105	6.452	2.105	10.662
18	Sutup	Helicteres barvensis	2.105	6.452	2.105	10.662
19	Yaiti	Gymnanthes lucida	13.684	9.677	13.684	37.046
20	Yaxnic	Vitex gaumeri	1.053	3.226	1.053	5.331
			100.0000	100.0000	100.0000	300.0000

Especies vegetales en la NOM 059-SEMARNAT-2010.

En la vegetación del predio sujeta al cambio de uso de suelo, se encontraron tres especies que se localizan dentro de la Norma Oficial Mexicana, en la categoría de amenazadas están la Palma de Chit (*Thrinax radiata*) y cedrella odorata en protección especial.



METODOLOGIA DE MUESTREO DE LA FAUNA

Para el muestreo de la fauna se utilizaron como referencia los transectos de vegetación, aquí se aplicaron tres métodos diferentes, en donde se muestrearon, las especies de mamíferos de talla mediana, grande, reptiles y aves presentes en el sitio, así como observaciones directas en campo.



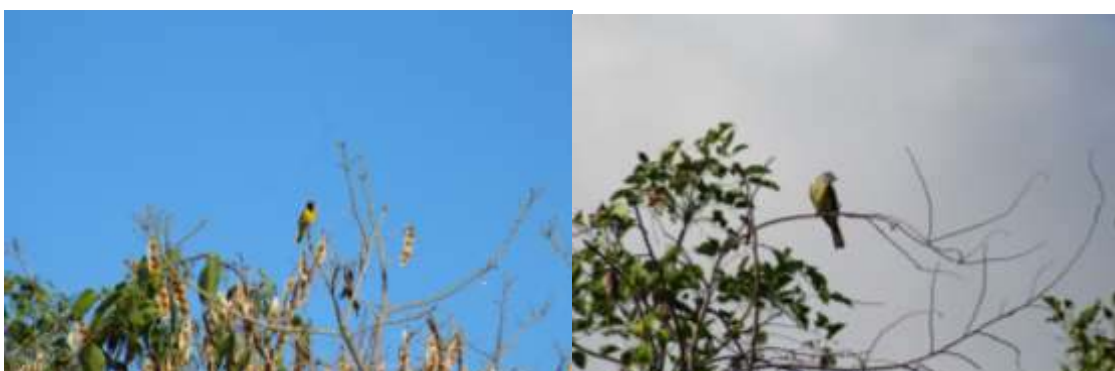
Muestreos directos de fauna

Para los registros de fauna se realizaron muestreos directos e indirectos, los directos se basaron en observaciones en campo y los indirectos se basaron en la observación de rastros, restos, pelos, madrigueras y heces. La identificación de los mamíferos se basó en las descripciones de Aranda, CONABIO (2015).



Muestreos indirectos de fauna, heces y rascadero

Las observaciones Se enlistaron y clasificaron las especies avistadas según la categoría de protección en caso de encontrarse en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Avifauna presente en el área del proyecto.

A continuación, se muestra el análisis realizado en cuanto a la fauna que se encuentra en el predio del proyecto, del cual se obtuvo la diversidad (riqueza, abundancia), mediante diversos índices, clasificándola en los diferentes grupos de vertebrados e invertebrados encontrados.

Descripción del método de muestreo.

Se aplicaron tres métodos diferentes para el muestreo de fauna: para estimar la densidad y registrar las especies de roedores se colocaron cuadrículas con 30 trampas tipo Sherman por dos días las cuales fueron cebadas con una mezcla de avena y crema de cacahuate para atraer y garantizar la captura de los roedores, acumulando un esfuerzo total de 48 h/ trampa; para el registro de especies de mamíferos de talla mediana y grande se dispusieron de 3 cámaras trampa Marca Moultrie modelo Game Spy por 5 días, acumulando un esfuerzo de trampeo de 360 h; las cámaras se colocaron a una altura promedio de 35 cm y fueron programadas para hacer dos disparos al momento de detectar el movimiento de cualquier tipo de organismo. Estos se restablecían a los 60 s. Después del último disparo. Estas fueron cebadas con frutas como atrayente para especies frugívoras y herbívoras; y otras dos fueron cebadas con vísceras de pollo como atrayente para especies carnívoras. Para caracterizar la avifauna se utilizó el método de conteo por puntos, para ello se seleccionaron sitios, en cada punto se realizaron observaciones con duración de 30 minutos cada una, durante tres días de igual forma, se observaron y anotaron todos los individuos que se percharon a los alrededores y los que pasaron volando. Las observaciones se realizaron entre las 06:00 a 08:00 h. Estos muestreos directos realizados para cada grupo taxonómico de acuerdo a Jones¹⁸ (1986) y Cherkiss¹⁹ et al (2005), fueron complementados con recorridos diurnos mediante el uso de transectos lineales aleatorios y el registro de huellas y cualquier otro signo que evidencie la presencia de fauna vertebrada, de tal manera que fue determinado cualquier taxón avistado.

La herpetofauna se determinó mediante la recopilación de claves dicotómicas de Flores-Villela²⁰ et. al (1995), los cambios taxonómicos fueron siguiendo a Flores-Villela y Canseco-Márquez²¹ (2004), Frost²² et. al (2006), Wüster²³ et. al (2005) y Smith²⁴ (2005). La mastofauna fue determinada según Medellín²⁵ et. al (1997), Wilson y Reeder²⁶ (1993), Arita y Ceballos²⁷ (1997) y Reid (1997), mientras que los cambios taxonómicos fueron siguiendo a Ceballos²⁸ et. al (2005)

¹⁸ Jones, K. B. 1986. Chapter 14. Amphibians and Reptiles. Pp 267-290. In: Cooperrider, A. Y., R. J. Boyd, and H. Stuart, eds. Inventory and monitoring of wildlife habitat. U.S. Dept. Inter., Bur. Land Manage. Service Center. Denver, Co. XVIII, 858 pp.

¹⁹ Cherkiss, M. S., H. E. Fling, F. J. Mazzotti, K. G. Rice, y M. D. Conill. 2005. Wildlife.

²⁰ Flores-Villela, O., F. Mendoza, y G. González. 1995. Recopilación de Claves para la Determinación de Anfibios y Reptiles de México. Publicaciones Especiales del Museo de Zoología Número 10. Facultad de Ciencias, UNAM. México.

²¹ Flores-Villela, O. y L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas Especies y Cambios Taxonómicos para la Herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (n. s.) 20(2): 115-144.

²² Frost, Darrel R. 2006. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 4 (17 August 2006). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA.

²³ Wüster, W., J. E. Ferguson, J. A. Quijada-Mascareñas, C. E. Pool, M. G. Salomao, y R. S. Thorpe. 2005. Tracing and Invasion: Landbridges, Refugia, and the Phylogeography of the Neotropical Rattlesnake (Serpentes: Viperidae: Crotalus durissus).

²⁴ Smith, H. M. 2005. Pleistodon: A Replacement Name for Most Members of the Genus Eumeces in North America. Journal of Kansas Herpetology No 14. 15 pp.

²⁵ Medellín, R., H. T. Arita y O. Sánchez. 1997. Identificación de los Murciélagos de México: Clave de campo. Publicaciones especiales Núm. 2. Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. México.

²⁶ Wilson, D. E. y D. M. Reeder. 1993. Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference. Smithsonian Institution Press. U. S. A.

²⁷ Arita, H. T. y G. Ceballos. 1997. Los Mamíferos de México: Distribución y Estado de Conservación. Revista Mexicana de Mastozoología 2:33-71.

²⁸ Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. CONABIO, FCE. México. 986 pp.

y Ramírez-Pulido²⁹ et. al (2005). Las aves fueron identificadas mediante las guías de Howell y Webb³⁰ (1995) y Edwards³¹ (2003), la taxonomía y nombres actuales se realizaron según la American Ornithologist' Union³² (AOU) 1998. Las especies endémicas se registraron según Flores-Villela, 1993 para el caso de la herpetofauna. Ceballos, et. al (2005) para los mamíferos, la NOM-059-SEMARNAT-2010 para todas las clases y Howell, et. al (1995) para las aves.

El criterio empleado para el establecimiento de las líneas de muestreo fue el de aprovechar los caminos de acceso existentes, de manera que variables como materiales, traslado, régimen de propiedad de la tierra que ocupa el sistema ambiental, son “variables importantes que aun cuando el tamaño de muestra óptima fuera estadísticamente representativo, tal vez el costo de su aplicación sería demasiado oneroso, por lo que no sería posible su aplicación” (Franco, 2011)³³. Respecto al tamaño de la muestra, un número de observaciones individuales demasiado elevado aporta a veces la misma información que un número inferior de observaciones.

Respecto a determinar si al muestreo fue o no representativo en el predio, hay que tomar en cuenta que resulta imposible registrar la totalidad de las especies presentes en un área determinada (Jiménez, 2003)³⁴, este es un grave problema dado que la riqueza específica (S) es la principal variable descriptiva de la biodiversidad; razón por la cual se utilizaron cámaras espías que son muy útiles para el registro de fauna en movimiento, escurridizas que difícilmente se logran observar en una caminata normal de muestro. Por lo que la riqueza específica (S) para cada sitio estudiado, es confiable para ser analizado. Hay que tomar en cuenta que una especie puede variar su distribución en función de cambios en el ambiente, de manera que esta se pueda ver ampliada o disminuida.

La metodología empleada para la estimación de la abundancia relativa, en donde según Franco (2011) “la diversidad de las comunidades habitualmente se analiza a través del patrón o patrones de distribución de la abundancia entre especies”, siendo que ésta es “la fracción con la que contribuye dicha especie a la abundancia total” (Franco, 2011).

Resultados del muestreo de fauna.

Así mismo para estimar la biodiversidad del ecosistema se calculó el índice de Shannon-Wiener:

Para ello se utilizó la siguiente fórmula:

²⁹ Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabral, y A. Castro-Campillo. 2005. Estado Actual y Relación Nomenclatural de los Mamíferos Terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana*. (n. s.) 21(1):21-82.

³⁰ Howell, S. N. G., y S. Webb. 1995. *A Guide to the Birds of México and Northern Central America*. Oxford University Press, New York. 851 pp.

³¹ Edwards, E. P. 2003. *A Field Guide to the Birds of México and Adjacent Areas: Belize, Guatemala, and El Salvador*. University of Texas Press, U. S. A. 209 pp.

³² American Ornithologists Union. 1982. Thirty-fourth supplement to the American Ornithologist' Union check-list of North American birds. *Supplement to the Auk*. 99 (3): 15 pp.

³³ Franco Lopez Jonathan. 2011. *Ecología y conservación*. Editorial Trillas, SA de CV. México, D.F.

³⁴ Jiménez-Valverde Alberto, Hortal Joaquín. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista ibérica de Aracnología*. Madrid, España.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

H' = diversidad (bits/individuo).

S = número de especies.

P_i = proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total (n_i/N).

n_i = número de individuos de la especie i .

N = número de todos los individuos de todas las especies.

Finalmente, para terminar el análisis del ecosistema se calculó el índice de equitatividad a través de la siguiente fórmula:

$$E = J = H' / H_{max}$$

En donde:

$H_{max} = \ln S$

S = número de especies

(J : justness =equidad)

El índice de Shannon-Wiener se calculó con los datos directos recabados por cada grupo faunístico, los resultados obtenidos se pueden apreciar en los siguientes cuadros:

4.3. Abundancia relativa e Índice de diversidad Shannon- Wiener grupo faunístico								
No.	Grupo	Nombre común	Especies	Estatus	Total absoluto	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
1	anfibio	ranita	Smilisca baudini		2			

El índice de diversidad para el grupo de anfibios, solo se encontró una especie y dos individuos.

4.4. Índice de diversidad Shannon-Wiener grupo aves								
No.	FAMILIA	Nombre común	Especies	Estatus	Total, absoluto	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
1	Cathartidae	AURA	<i>Cathartes aura</i>		5	0.10416667	-2.2617631	-0.23560032
2	Mimidae	CENZONTE TROPICAL	<i>Mimus gilvus</i>		5	0.10416667	-2.2617631	-0.23560032
3	Trochilidae	COLIBRI	<i>Amazilia yucatanensis</i>		2	0.04166667	3.17805383	-0.13241891
4	Psittacidae	LORO FRENTE BLANCA	<i>Amazona albifrons</i>		13	0.27083333	1.30625165	-0.35377649
5	Tyrannidae	LUIS BIENTEVEO	<i>Pitangus sulphuratus</i>		3	0.0625	2.77258872	-0.1732868
6	Columbidae	PALOMA DE COLLAR	<i>Streptopelia decaocto</i>		2	0.04166667	3.17805383	-0.13241891
7	Tyrannidae	TIRANO PIRIRI	<i>Tyrannus melancholicus</i>		5	0.10416667	-2.2617631	-0.23560032
8	Icteridae	TORDO CANTOR	<i>Dives dives</i>		5	0.10416667	-2.2617631	-0.23560032
9	Icteridae	ZANATE MAYOR	<i>Quiscalus mexicanus</i>		8	0.16666667	1.79175947	-0.29862658
					48	100		2.03292897

Riqueza (S) =	9
H' Calculada =	2.032928973
H max =	2.197224577
Equidad (J) =	0.925225848
H max - H' =	0.164295604

En cuanto al grupo de aves, el índice de diversidad observado de acuerdo con el método de Shannon Wiener fue calculado en 2.0322, mientras que la diversidad máxima esperada que pudiera presentarse en la comunidad es de 2.1972, lo cual nos da un índice de equidad de 0.925, esto indica que las 9 especies de aves reportadas, presenta cada una el 92 % de probabilidad de ser encontradas en el sitio.

Cuadro 4.5.. Abundancia relativa e Índice de diversidad Shannon- Wiener en Fauna MAMIFEROS								
No .	FAMILIA	Nombre común	Especies	Estatus	Total absoluto	Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
1	Sciuridae	ARDILLA	<i>Sciuris yucatanensis</i>		6	0.66666667	-0.40546511	-
2	Procyonidae	COATI	<i>Nasua narica</i>		1	0.11111111	-2.19722458	-
3	Cricetidae	RATA ARROCERA	<i>Oryzomys couesi</i>		1	0.11111111	-2.19722458	-
4	Dasyproctidae	TZEREQUE	<i>Dasyprocta punctata</i>		1	0.11111111	-2.19722458	-
					9	100		1.0027182

Riqueza (S) =	4
H' Calculada =	1.002718265
H max =	1.386294361
Equidad (J) =	0.723308334
H max - H' =	0.383576097

En cuanto al grupo de mamíferos, el índice de diversidad observada de acuerdo con el método de Shannon Wiener fue calculado en 1.002, mientras que la diversidad máxima esperada que pudiera observarse en una comunidad es de 1.386, lo cual nos da un índice de equidad de 0.723, esto indica que las 4 especies de mamíferos reportadas presentan cada una el 72 % de probabilidad de ser encontradas en el sitio.

Cuadro 4.6. Abundancia relativa e Índice de diversidad Shannon- Wiener en Fauna REPTILES								
No .	FAMILIA	Nombre común	Especies	Estatus		Abundancia relativa (pi)	LN (pi)	(pi) x Ln (pi)
1	Iguanidae	IGUANA NEGRA	<i>Ctenosaura defensor</i>		4	0.30769231	-1.178655	-0.3626630
2	Teiidae	LAGARTIJA	<i>Ameiva undulata</i>		3	0.23076923	-1.4663370	-0.3383854
3	Phrynosomatidae	LAGARTIJA*	<i>Sceloporus chrysostictus</i>		3	0.23076923	-1.4663377	-0.3383854
4	Corytophanidae	TOLOC	<i>Basiliscus vittatus</i>		3	0.23076923	-1.4663370	-0.3383854
					13	100		1.3778195

Riqueza (S) =	4
H' Calculada =	1.377819508
H max =	1.386294361
Equidad (J) =	0.993886686
H max - H' =	0.008474853

Finalmente, para el grupo de los reptiles, el índice de diversidad observada de acuerdo con el método de Shannon Wiener fue calculado en 1.377, mientras que la diversidad máxima que puede ser observada en la comunidad es de 1.386, lo cual nos da un índice de equidad de 0.993 esto indica que las 4 especies de reptiles reportadas, presentan cada una el 99 % de probabilidad de ser encontradas en el sitio.

Dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, se identificó únicamente a una especie de reptil denominada Iguana gris (*Ctenosaura similis*) en la categoría de amenazada.

IV.2.1 Aspectos abióticos

Aspectos abióticos generales.

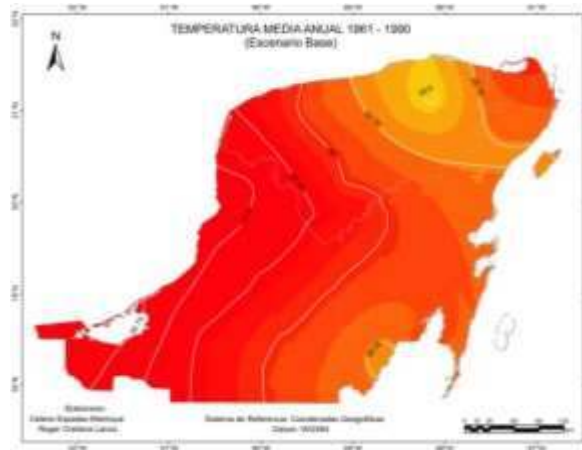
Las características ambientales de una zona, se conforman por la integración de los distintos elementos del medio físico, así como del medio biológico. En los siguientes apartados de este capítulo se presenta la descripción relativa al medio físico, descripción que para fines de este documento corresponderán a: tipo de clima, temperatura, precipitación, intemperismos severos, vientos, geomorfología, edafología, relieve, hidrología, así como fisiografía.

a) Clima.

El clima predominante en el Estado de Quintana Roo, es de tipo tropical cálido subhúmedo, con lluvias en verano. La precipitación media anual corresponde a 900 mm. La temporada de lluvia comprende de mayo a octubre, presentándose los niveles máximos de precipitación entre junio y septiembre. La temporada de estiaje comprende los meses de noviembre a abril. La temperatura media anual es de 25 °C y la evaporación potencial media anual de 1,650 mm.

Por su parte, a la zona de estudio le corresponden los siguientes atributos climáticos: el clima es cálido subhúmedo, con lluvias todo el año, pero presentándose mayores abundancias en verano. De acuerdo a la clasificación de Köepen, modificada por García (1968) la clasificación del clima mencionado es: Ax'(wo)iw".

La temperatura máxima del verano, en los meses de abril a octubre, que son los más cálidos puede llegar a alcanzar los 39°C. En invierno, durante los meses de noviembre a marzo, las temperaturas más bajas oscilan entre 24°C y 25°C. La temperatura media anual para la zona es de 27°C, con oscilación de 4.5°C., ésta baja variación, permite considerar un clima de tipo isothermal. La escasa oscilación térmica sugiere que la marcha de la temperatura sea de tipo "Ganges" (Negrete, 1988).

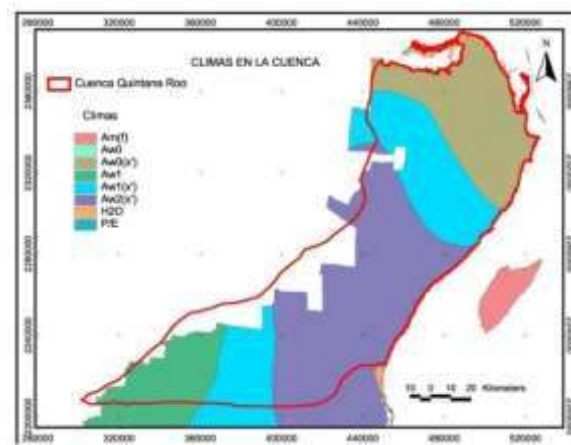


Temperatura media anual por encima de la curva correspondiente, está el valor de la oscilación térmica (temperatura media del mes más cálido menos la temperatura media del mes menos cálido).

La precipitación total anual está por encima de los 1,500 mm. Esta precipitación a pesar de estar presente todo el año, no ocurre en las mismas cantidades. Durante la temporada de lluvias, de junio a diciembre, se aporta el 75% del total con un valor de precipitación media en conjunto de 830 mm. A diferencia, en la temporada seca, de enero a mayo se aporta el 25% de la precipitación total anual, registrándose un valor de precipitación media en conjunto de 280 mm.

Humedad Relativa.

Las isoyetas se encuentran cercanas a los 1,500 mm y el cociente precipitación/temperatura es mayor que 55.3, estando los valores medios de humedad relativa en un rango del 80 al 90 % como consecuencia del régimen de lluvias prevaleciente. El balance de escurrimientos medio anuales de 0-20 mm mientras que el déficit por evapotranspiración para la zona es de 800 a 1,100 mm anuales.



Climas de cuenca INEGI (1:1000000)

Huracanes.

Por su situación geográfica, la costa de Quintana Roo manifiesta una alta incidencia de fenómenos meteorológicos, bajo distintos tipos e intensidades. De manera específica corresponde con la zona de mayor incidencia de huracanes en la República Mexicana. El 46% de los huracanes que tocaron costas mexicanas en un periodo de 50 años, pasaron por

Quintana Roo. Las costas del estado han sido tocadas por 33 huracanes en los últimos 22 años, siendo las áreas más afectada la zona norte, así como el centro del estado. La temporada de estos eventos abarca desde junio a noviembre, siendo septiembre el mes más crítico.

Los huracanes, que son el fenómeno más catastrófico, se forman a partir de una tormenta tropical, afectan a las costas de Quintana Roo en dos matrices: una en el Mar Caribe frente a las costas de Venezuela y Trinidad; y la otra en el Atlántico oriental, que después de atravesar América Central y las Antillas Menores, doblan hacia el norte para dirigirse a las costas de Florida.

Como un efecto secundario, los huracanes generalmente desprenden gran cantidad de árboles y arbustos produciendo cientos de toneladas de material vegetal combustible, lo que puede generar incendios de grandes proporciones una vez que llega la temporada de estiaje.

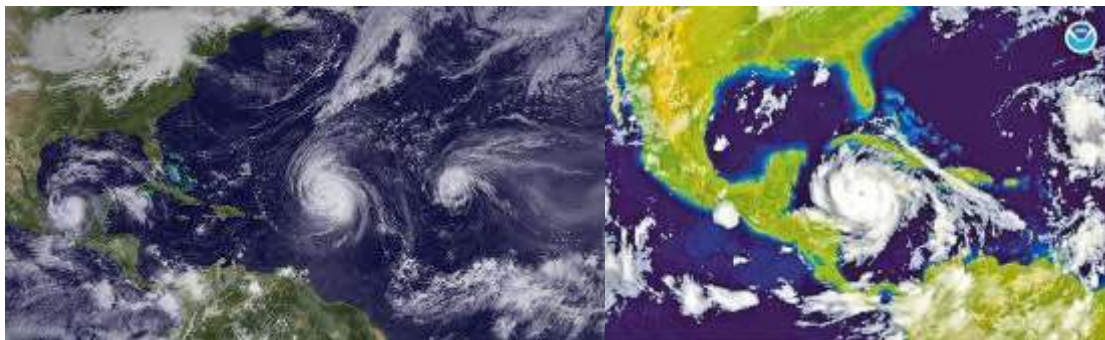
Depresiones y tormentas tropicales.

Estos fenómenos son similares en temporada, estructura y comportamiento a los huracanes, sólo que no desarrollan velocidades de viento tan altas.

Nortes.

Estos son masas de aire húmedas y frías que provienen del norte del Océano Atlántico, así como del continente y que alcanzan altas velocidades. Provocan grandes descargas de agua acompañadas de vientos hasta de 100 Km/hr, lo que hace descender la temperatura local considerablemente. Estos fenómenos se presentan en los meses de noviembre a febrero, y eventualmente hasta marzo.

Independientemente de que se trate de huracán, tormenta tropical o norte, estos fenómenos son importantes agentes en la modificación de las Costas de Quintana Roo. La fuerza del embate, ocasiona muertes en la flora y fauna del litoral. Estas pérdidas, además, se presentan en extensiones considerables. Las comunidades vegetales costeras, en particular la duna y el manglar sufren rupturas, desgajamiento y “quemaduras” por sal marina, de tal forma que se modifica temporalmente el paisaje.



Vientos.

Los vientos alisios predominan durante todo el año, con una dirección durante el primer semestre del año (enero-mayo) Este-Sureste y velocidad promedio de 3.2 m/s. Para el lapso de junio a septiembre los vientos mantienen una dirección hacia el Este, incrementando su velocidad promedio a 3.5 m/s. En los meses de noviembre y diciembre la dirección de los vientos cambia hacia el norte y presenta velocidades de 2 m/s, lo que coincide con la temporada de huracanes.

b) Fisiografía.

Puerto Morelos forma parte de la provincia fisiográfica Península de Yucatán (Raiz, 1964) denominada "Plataforma Calcárea de Yucatán" la cual, se caracteriza por ser una superficie sensiblemente plana, principalmente en la parte norte. Esta plataforma de roca calcárea de origen marino data del período Terciario (Butterlin y Bonet, 1963).

El Sistema Ambiental del proyecto, forma parte a su vez de la subprovincia Carso Yucateco que se define como una planicie ligeramente ondulada sobre una losa calcárea. Su topografía cárstica se distingue por una amplia red de oquedades y depresiones como cenotes, los cuales tienen un papel importante en la dinámica hidrogeológica de la región.

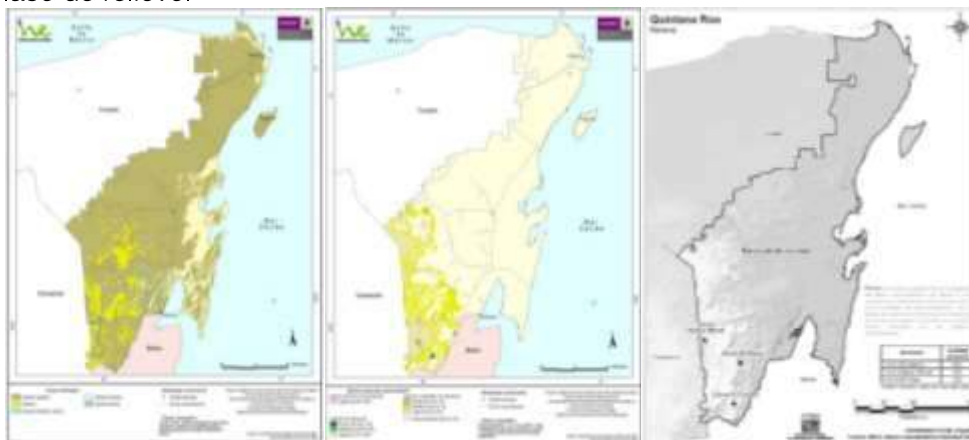


Rasgos fisiográficos de la Península de Yucatán

Relieve.

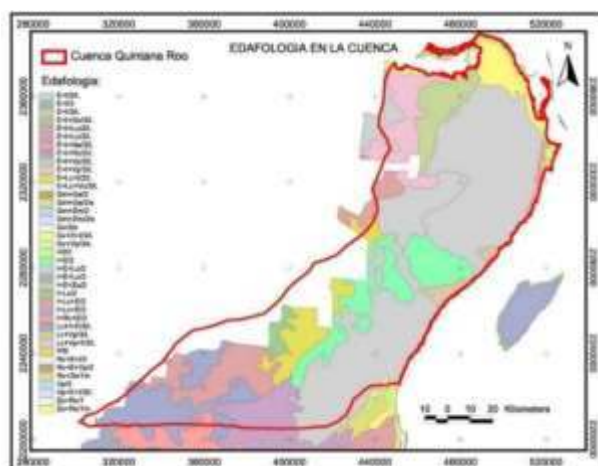
La superficie estatal forma parte de la provincia Península de Yucatán. Existe una llanura que domina el oriente y norte del estado y al occidente un lomerío conformado por rocas sedimentarias (se forman en las playas, los ríos y océanos y en donde se acumulen la arena y barro), en esta zona se encuentra el cerro los Chinos con 370 metros sobre el nivel del mar (msnm), siendo la mayor altitud del estado.

Tipos y clase de relieve.



c) Edafología

Unidad Rendzina (símbolo: E), del polaco rzedzic: ruido; connotativo de suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Son suelos con menos de 50 cm de espesor que están encima de rocas duras ricas en cal. La capa superficial es algo gruesa, oscura y rica en materia orgánica, y nutrientes. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos (por debajo de los 25 cm) pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. Si se desmontan se pueden usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados, pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión y no tienen subunidades.



Edafología de la cuenca INEGI (1:10000000)

Unidad Litosol (símbolo: I), del griego lithos: piedra; literalmente, suelo de piedra. Son suelos muy delgados, su espesor es menor a 10 cm, y descansa sobre un estrato duro y continuo, tal como roca, tepetate o caliche. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión son muy variables dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua. No tiene subunidades.

Unidad Luvisol (símbolo: L), del latín luvi, luo: lavar; literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos con mucha arcilla acumulada en el subsuelo. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se diferencian de los Acrisoles en que son más fértiles en general. Para el caso de la cuenca se identificó la subunidad Luvisol crómico (símbolo: Lc), del griego kromos: color. Suelos de color pardo (o rojizo, en algunas ocasiones amarillento. Son de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas; cuando está húmedo es de color pardo oscuro a rojo poco intenso (rojizo).

Unidad Vertisol (símbolo: V), del latín *vertere*, voltear; literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Son suelos muy arcillosos en cualquier capa a menos de 50 cm de profundidad; en época de secas tienen grietas muy visibles a menos de 50 cm de profundidad, siempre y cuando no haya riego artificial. Estos suelos se agrietan en la superficie cuando están muy mojados. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Para la cuenca se identificó la subunidad Vertisol pélico (símbolo: Vp), del griego *plinthos*: ladrillo. Suelos con una capa de color blanco o amarillo con manchas rojas muy notables que se endurecen si quedan expuestas permanentemente al aire; se trata de un Vertisol muy oscuro.

Unidad Gleysol (símbolo: G), del ruso *gley*: pantano; literalmente, suelo pantanoso. Son suelos que se encuentran en zonas donde se acumula y estanca el agua la mayor parte del año dentro de los 50 cm de profundidad. Se caracterizan por presentar, en la parte donde se saturan con agua, colores grises, azulosos overdosos, que muchas veces al secarse y exponerse al aire se manchan de rojo. Son. Para la cuenca se identificó la subunidad Gleysol vértico (símbolo: Gv), del latín *yerto*: voltear. Son suelos que cuando están secos presentan grietas notables en alguna parte del subsuelo. Son de fertilidad moderada a alta. Se trata de un Gleysol con subsuelo ligeramente agrietado en alguna parte de la mayoría de los años.

Solonchak (símbolo: Z). Del ruso *sol*: sal; literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal, pero con rendimientos bajos. Son suelos alcalinos con alto contenido de sales en alguna capa a menos de 125 cm de profundidad. Para la cuenca se identificó la subunidad Solonchak órtico (símbolo: Zo), del griego *orthos*: recto, derecho. Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo. Se trata de un Solonchak con una capa superficial clara y pobre en materia orgánica, y nutrientes.

Regosoles (símbolo: R), del griego *reghos*: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Son suelos sin estructura y de textura variable, muy parecidos a la roca madre. Son suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Para la cuenca se identificó la subunidad Regosol calcárico (símbolo: Rc), del latín *calcareum*: calcáreo. Suelos ricos en cal y nutrientes para las plantas. Se trata de un tipo de regosol con algo de cal a menos de 50 cm de profundidad.

d) **Geología.**

La Cuenca Quintana Roo, se ubica dentro de una estructura geológica que corresponde a una plataforma, o sea un conjunto de capas de rocas sedimentarias, con un grosor de más de 3,500 metros que descansan sobre un basamento paleozoico. La base del paquete sedimentario es de rocas jurásicas y por encima de éstas se encuentran las de edad cretácica, mismas que constituyen la mayor parte de la estructura profunda, donde domina una formación conocida como Evaporizas Yucatán: las rocas paleogénicas se encuentran en todo el subsuelo y consisten en calizas, areniscas y evaporitas del Paleoceno y Eoceno.

La constitución geológica es en su totalidad de rocas sedimentarias marinas-calizas y derivadas de éstas; las edades abarcan del Paleoceno al Cuaternario. Las calizas de la superficie se encuentran formando una coraza calcárea o reblandecida. En ambos casos se trata del intemperismo químico que las ha modificado en un grosor de varios metros. La coraza calcárea es de extrema dureza y constituye la superficie del relieve en amplios territorios; es conocida con los nombres de laja o chaltún.

Las calizas blandas tienen el nombre maya de sascab (deformación de “tierra blanca” en maya), que se considera un rasgo fisiográfico característico del relieve en la Península y representa una transición de la evolución de la roca dura original, al reblandecimiento y posteriormente se transforma en la coraza calcárea; además favorece el desarrollo de las formas cársticas subterráneas. En particular la plataforma sobre la que descansa la cuenca, presenta un sustrato geológico altamente permeable, que evita la existencia de corrientes de agua superficiales y favorece la existencia de acuíferos subterráneos tanto dinámicos como estáticos.

La planicie costera baja, está formada por depósitos del Holoceno y depósitos eólicos, litorales y palustres recientes, con sedimentos finos en las zonas inundables y depósitos de playa de estratificación cruzada en las playas y dunas costeras. En tanto que la planicie interior más elevada está formada por antiguas crestas de playa del Pleistoceno (Ward, 1997) formadas por sedimentos de arenas y fragmentos de concha.

En el área de estudio afloran depósitos carbonatados del Cuaternario. Estos depósitos se encuentran distribuidos en una franja aproximada de dos kilómetros y medio a partir de la línea de costa. Los depósitos sedimentarios que afloran en superficie están representados por una unidad de calcarenitas biogénicas semiconsolidadas con estratos laminares y que en algunas zonas presentan estratificación cruzada. En la zona costera existe una extensa zona lagunar o de humedales con depósitos de lodos calcáreos, arcillas y arena.

Estructuralmente no se han podido reconocer en superficie lineamientos importantes, sin embargo, con apoyo de información de secciones geoeléctricas realizadas en la zona abarcando la parte norte, sur y la línea de costa se ha inferido una red de fracturamiento subterráneo con una dirección preferencial al NE hacia la línea de costa y una más al NW que descarga al sur con evidencias reales de ojos de agua o manantiales.

Con el análisis anterior, se puede definir de manera preliminar, el comportamiento del flujo de agua subterránea en el predio a través de la identificación indirecta de estructuras geológicas subterráneas con condiciones favorables para permitir el libre flujo del agua siendo este principalmente en dirección NE-SW y con la presencia de algunos flujos en dirección NW-SE.

Dentro de la región geomórfica de la Península de Yucatán, el predio forma parte de la provincia “Zona Costera”. Dicha provincia contiene playas rocosas y angostas, costas abruptas, playas semicirculares, caletas y manantiales submarinos.

Provincias geomórficas de la península de Yucatán.



Geomorfología de la Península de Yucatán

Desde el punto de vista litológico en el sistema ambiental analizado del proyecto afloran, desde el continente hacia la línea de costa las siguientes unidades geológicas:

Calizas pre-pleistocénicas. - Se encuentran en la parte continental y conforman una terraza carstificada. Estas calizas se han correlacionado con la Formación Carrillo Puerto (Bonet y Butterlin, 1962), los espesores de esta formación se han reportado desde 240 m en el Norte del estado de Yucatán (Pemex, pozo Sacapuc-1) y entre 8 y 60 m en el corredor turístico de Quintana Roo (CNA, 1991). Esta formación está constituida por calizas fosilíferas en su base, y calizas compactas y calizas arenosas hacia su cima. El gran desarrollo de conductos de disolución le proporciona un carácter acuífero muy elevado.

Depósitos Carbonatados del Cuaternario. - (CNA, 1992), en la zona costera sobre las calizas pre-pleistocénicas se encuentran depósitos que forman una franja de lomas (crestas) alineadas de 150 Km de longitud y entre 0.5 y 10 Km de ancho; estos depósitos están constituidos por antiguos sedimentos de playa (calcarenitas) acrecionados en la margen continental y que cubren a calizas arrecifales; entre estas crestas de playa y la costa se encuentran calizas lagunares y calizas arrecifales.

Ambos materiales, las calcarenitas y las calizas mencionadas, se han establecido del Pleistoceno Superior (120,000 a 125,000 años, (Ward, op.cit). Las arenas consolidadas que conforman el alineamiento de lomeríos de crestas de playa están constituidas por una unidad basal de arenas calcáreas de grano fino con estratificación cruzada de bajo ángulo ($<10^\circ$) con huecos excavados por antiguos animales (fósiles), (Ward y Brady, 1979). La porción superficial está alterada por una costra de Caliche.

Geología Estructural.

Las rocas expuestas en esta región se encuentran sin deformar excepto en las inmediaciones del río hondo, donde se encuentran plegadas y en la porción meridional la continuidad de los estratos es interrumpida por fallas normales que dan al terreno una configuración escalonada. Las fallas tienen longitud de varios kilómetros y se manifiestan en escarpes con desnivel de 10 a 100 m, en alguna de ellas han originado fosas gradualmente convertidas en pantanos, lagos y lagunas, siendo la mayor de ellas la Laguna de Bacalar. Los principales ejes estructurales presentan una orientación ONW-ESE y NNE-SSW que se asocian con la Sierrita de Ticul, Yuc., y a los Sistemas Bacalar-Río Hondo-Holbox, Q. Roo respectivamente, además de un sistema de fracturas paralelas al abisal entre la costa oriente y la isla de Cozumel. Para explicar esta doble

dirección Bonet y Butterlin (1960) establecieron que la primera orientación que aparece en las series eocénicas y parece unir a Yucatán a las Grandes Antillas, estaría ligada a la orogénesis del Eoceno Superior que ha afectado considerablemente a las islas antillanas (Bonet, 1956). Fue sin duda mucho menos intensa en Yucatán, donde posiblemente representó la zona terminal de su acción y debió producir un abombamiento. Sin embargo, fue bastante fuerte como para impedir la invasión por el mar de la región central de la península en el Oligoceno y en el Mioceno Inferior y Medio. La segunda orientación, que se manifiesta aun claramente en la topografía del estado de Campeche y del oeste de Yucatán, debe estar ligada a deformaciones relativamente recientes, probablemente con la orogénesis Mio-Pliocénica que afectó también las regiones más occidentales de México y las Antillas.

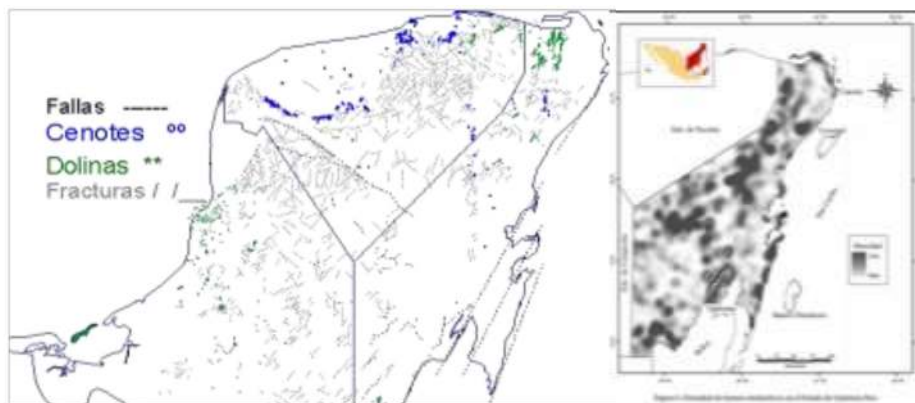
Por otro lado, según Lugo-Hubp, Aceves-Quesada y Espinaza-Pereña, en su artículo “Rasgos Geomorfológicos Mayores de la Península de Yucatán” mencionan que la Península dentro de su estructura general de relieve presenta una relación estrecha con la estructura geológica profunda. Dentro de las conclusiones del mencionado artículo cabe mencionar las siguientes:

Las costas del mar caribe pueden interpretarse como controladas por fracturas, aseveración apoyada en el desarrollo carstico intenso sobre todo en la zona de Tulum y con la depresión alineada de la laguna de Bacalar.

Las zonas de mayor concentración de formas carsticas coinciden con las de mayor grado de fracturamiento, en lo cual podría tener influencia los domos de evaporitas cretácicas que penetran en las capas superiores terciarias originando fracturas que alcanzan la superficie.

El Karst en conjunto permitió reconocer una serie de lineamientos que controlan, tanto a las dolinas menores como a las grandes depresiones, con orientación principal al NE y NO en el interior de tierra firme y al NNE en la costa oriental.

Plano estructural de la Península de Yucatán.



Aspectos socioeconómicos.

IV.2.2 Medio socioeconómico

a) Demografía

En los últimos años, el municipio Benito Juárez, al cual pertenece el sitio de interés, ha alcanzado

elevados niveles en su crecimiento poblacional. De acuerdo con INEGI el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, los últimos datos reportados del censo 2015, en Quintana Roo, hay una población de 1,501 562 de los cuales el 50.1% son hombres y el 49.9% mujeres, la mitad de la población tiene 26 años o menos. En particular en el municipio de Benito Juárez, cuenta con una población de 743,626, de las cuales el 49.9 son hombres y el 50.1 mujeres.



El alto crecimiento poblacional que, en el municipio de manifiesta, resulta en el mayor de los casos de la inmigración proveniente de los diversos estados de la República, conformada por gente en busca de las oportunidades que brinda el desarrollo turístico del municipio.

En cuanto a la distribución territorial, Quintana Roo representa el 1.2 % del territorio nacional y el municipio de Benito Juárez representa el 4.7% del territorio estatal.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.

Según datos recabados por el INEGI (2015) en el municipio de Benito Juárez, hay una población económicamente activa de 61.8% de las cuales la ocupación en mujeres es mayor en 97.8% que, en hombres, y la económicamente inactiva corresponde al 38.1% de la población en el municipio, entre estudiantes, personas dedicadas al hogar, jubilados y pensionados.



SALARIO MÍNIMO VIGENTE.

El salario mínimo general que tendrá vigencia a partir del 1o. de enero de 2017 en una sola área geográfica integrada por todos los municipios del país y demarcaciones territoriales (Delegaciones) de la Ciudad de México, se integra por tres componentes: primero, el monto del salario mínimo general vigente en 2016, \$73.04 pesos diarios; segundo, el Monto Independiente de Recuperación (MIR), \$4.00 pesos diarios y, tercero, el incremento de 3.9% sobre la suma de los dos componentes anteriores, \$3.00 pesos diarios, lo que arroja un monto de \$80.04 pesos diarios como cantidad mínima que deben recibir en efectivo los trabajadores por jornada diaria

de trabajo .

SERVICIOS.

SISTEMA DE ENLACES

La articulación espacial del municipio con el resto del territorio nacional y a nivel internacional se da por diversas vías de comunicación, lo cual permite la movilidad y transporte de personas, bienes y servicios.

Terrestre

A nivel macro, el estado de Quintana Roo se integra a la red nacional de carreteras por medio de autopistas federales con los vecinos estados de Yucatán y Campeche; además de interconexiones con los países de Belice y Guatemala que son la entrada a Centroamérica.

La red troncal en Quintana Roo se compone por 4 carreteras a cargo del Gobierno Federal con una longitud aproximada de 952 km y una autopista de 88 km en la parte estatal que comunica a Cancún con Mérida.

□ Carretera 307 de Chetumal a Puerto Juárez;

□ Carretera 180 de Cancún-Mérida.

Las carreteras alimentadoras tienen una longitud aproximada de 1,353 km. donde el 80% se encuentran pavimentadas. Las principales carreteras son:

En este ámbito, Cancún se integra regionalmente a través de la Carretera 307 (Chetumal - Puerto Juárez) y la Carretera 180 (Cancún – Mérida, libre y cuota); a la cual se integran el resto de carreteras principales y alimentadoras.

AÉREA

La Infraestructura aeronáutica de Quintana Roo consiste en tres aeropuertos internacionales, un aeropuerto nacional, 19 aeródromos y 14 helipuertos, según datos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). El Aeropuerto Internacional de Cancún cuenta con dos pistas para operaciones simultáneas que permite 80 operaciones por hora, siendo el segundo con mayor tráfico aéreo de pasajeros en México y el primero en lo que se refiere a operaciones de vuelos de líneas internacionales.

NÁUTICA

En la Región Caribe Norte se localizan los puertos de Punta Sam, Cancún, Puerto Morelos, Playa del Carmen, Punta Venado, Isla Mujeres y Cozumel, que permiten enlazar sus porciones insular y continental; así como con puertos de los Estados Unidos en el Golfo de México, América Central y el Caribe.

El estado recibe más del 57% de los cruceros del país que arriban al país; siendo Cozumel el principal puerto turístico en México y el Caribe por recibir 2,925,630 pasajeros en 2010.

El puerto comercial más importante en la zona norte de Quintana Roo es Punta Venado que en 2010 registró una carga total de 7,893,669 toneladas, de las cuales 7,161,777 toneladas fueron de granel mineral, en ese año también presentó un arribo de 55,275 pasajeros por cruceros (Secretaría de Comunicaciones y Transporte).

En este ámbito regional, la ciudad de Cancún tiene las instalaciones náuticas que enlazan la parte continental con Isla Mujeres y permite el tránsito de personas entre ambos destinos.

SEGURIDAD PÚBLICA.

El nuevo modelo policial de seguridad pública, en el municipio de Benito Juárez, pretende dar respuesta a las necesidades de seguridad, protección civil, bomberos, administración de justicia, derechos humanos, gobernabilidad democrática, participación ciudadana, y

coordinación con los tres órdenes de gobierno, teniendo como resultado un cambio íntegro y comprometido con la sociedad para brindar confiabilidad y certeza jurídica.

Es importante destacar que la Corporación Policial cuenta con un efectivo total de 1 mil 927 elementos, de los cuales el 70% es personal operativo y 30% personal administrativo. Considerando esa cifra y la proyección de la población total del municipio de 720 mil 359, tenemos un promedio de 2.79 policías por cada mil habitantes, cifra inferior a la media nacional de 3.82 policías por cada mil habitantes.

Además, del total del personal activo de la Corporación Policial, el 2.49% cuenta con estudios de primaria, el 48.05% con secundaria, el 45.14% con estudios de educación media superior y 4.32% con nivel de educación superior; esto revela la necesidad de impulsar su nivelación académica y complementar sus estudios con capacitación sobre el marco jurídico, que regula su actuación y en materia de derechos humanos, para mejorar el desempeño de sus funciones.

BASURA Y DESECHOS.

El 30% del total de los turistas que arriban al país es captado por el estado, lo que resulta en 1,800 toneladas diarias de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, derivadas de sus actividades. Se estima que en Cancún se producen alrededor de 1.1 Kg de basura por habitante al día, donde en algunas zonas se dispara hasta 3.4 Kg., siendo la media nacional 1Kg por habitante al día. [6]

De todos los residuos recolectados cada día el estado tiene la capacidad de reciclar hasta un 28%, ya que existen algunos programas, tanto para la población como por parte de las empresas privadas. Muchos complejos hoteleros cuentan con su propio sistema de reciclaje y manejo de residuos y han tenido mucho éxito. Sin embargo, se recicla únicamente el 8%.

Para involucrar a los habitantes, existe el “Reciclatón” [7] un movimiento ciudadano con apoyo del gobierno desde el 2007, actividad que consiste en el acopio de residuos donde participa de forma voluntaria la ciudadanía, empresas, instituciones y todos los interesados en el reciclaje de productos como son el aceite vegetal, PET, papel, cartón y vidrio. Estos centros de acopio de residuos se realizan en cinco puntos de la ciudad (Explanada de la SEyC – Suburbia Gran Plaza – Plaza Cancun Mall – Pabellón Cumbres – Parque de Puerto Morelos), para darles la disposición correcta a los residuos. [8]

Para mantener ahora limpia la ciudad de Cancún se requieren de 105 rutas de recolección de basura.

El recorrido lo ejecutan las empresas contratadas por Siresol y cuentan con un total de 60 camiones. Operan en tres turnos durante las 24 horas del día a fin de incluso atender a las colonias irregulares y los fraccionamientos que aún no han sido municipalizados, lo que significaría que no deberían de contar con el servicio debido a que son zonas que legalmente no son responsabilidad del Ayuntamiento debido a que aún no pagan ningún tipo de contribución, como sería el predial o el servicio de recolección de basura, dada su condición anómala.

La Décima Sesión Extraordinaria del Honorable Ayuntamiento Constitucional del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, 2011-2013, celebrada el día veinte de octubre del año dos mil once, se aprobó la creación del organismo público descentralizado denominado “SOLUCIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS CANCÚN”, por sus siglas “SIRESOL CANCÚN” con personalidad jurídica y patrimonio propios que tendrá su domicilio en la ciudad de Cancún,

Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

De acuerdo al oficio de la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente, con número de GACETA OFICIAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ. Cancún, Q. Roo, marzo 08 de 2013. 13 oficio SEMA/DS/0612/2012, donde se autoriza la construcción del proyecto ejecutivo ingresado por el H. Ayuntamiento de Benito Juárez, se establece que el mismo deberá estar conformado como a continuación se describe. El predio donde se llevará a cabo el proyecto, tiene una superficie de 36.1327495 m2, las cuales actualmente están ocupadas por vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia. Para la construcción del Centro de Manejo Integral de Residuos serán necesarias 193,890.86m2 donde se instalarán las celdas de confinamiento, lagunas de lixiviados, vialidades internas, y demás áreas complementarias, quedando un área libre de 131,858.213m2 además de una franja arbórea de 35497.24 m2. La superficie ocupada por cada parte del proyecto se detalla en la tabla siguiente. Descripción de las superficies para el centro integral de manejo de residuos sólidos intermunicipal.

CONCEPTO	ÁREA (HA)	ÁREA (M2)
Celdas (3 celdas)	10.3	103,022.74
Lagunas de lixiviados (2 lagunas)	0.4	4,270.68
Vialidades internas y áreas de pesaje	1.1	11,075.799
Área de separación y pre-tratamiento	2.2	22,264.181
Bodegas	2.0	20,046.72
Oficinas y servicios	0.03	307.073
Área de procesamiento de residuos orgánicos	2.6	26,437.089
Área verde y estacionamiento	0.6	6,527.826
Casetas	0.001	19.928
Área libre	13.1	131,858.213
Franja arbórea perimetral de amortiguamiento	3.5	35497.246
Total	36.1	361,327.50

De acuerdo a este documento la construcción de las bandas de separación y área de pre-tratamiento deberá ser establecida en la primera etapa del mismo.

Actualmente se cuenta con la Planta de Separación de Residuos Sólidos Urbanos, ubicada al interior del Centro Integral para el Manejo de Residuos Sólidos Intermunicipal de Benito Juárez e Isla Mujeres, infraestructura que pone a Quintana Roo a la vanguardia en México y en América Latina en materia de reutilización de desechos, bajo el compromiso de los tres órdenes de gobierno a favor del cuidado del medio ambiente.

La empresa Solución Integral de Residuos Sólidos (Siresol), realiza una labor diaria mediante 105 rutas que trabajan 24 horas en tres turnos cubriendo Cancún, la alcaldía de Puerto Morelos y las delegaciones municipales Leona Vicario y Alfredo V. Bonfil, aunado a la constante labor de mantenimiento de áreas verdes y recuperación de espacios públicos, lo que mantiene la competitividad de Cancún al contar con entornos, vialidades y zonas habitacionales limpias, para beneficio directo de la población.

Parcela 196, al interior del Centro Integral para el Manejo de Residuos Sólidos Intermunicipal, en la zona continental de Isla Mujeres, se destacó la confianza de la iniciativa privada en materia de inversión para la ciudad y la entidad, dado que con esta planta se generarán 400 empleos directos, además de que es parte de un proyecto integral que incluye otras obras concluidas como la construcción y pavimentación de los cuatro carriles que dan acceso a dicho lugar, entre otras acciones, con lo que se cumple el objetivo de un manejo adecuado de los residuos sólidos.

INFRAESTRUCTURA.

Red de Agua Potable

El documento “Los Retos del Agua en Quintana Roo” elaborado por el Gobierno del Estado (2006) señala que en la entidad existe una disponibilidad de agua de 2,959 m³/hab/año. De este volumen, la población utiliza el 13% del agua, por lo que se cuenta con suficiente líquido por lo menos para los próximos 20 años.



El abasto del vital líquido para el centro de población de Cancún proviene de baterías de pozos localizadas al poniente de la ciudad, que por acueductos localizados al costado de la carretera Cancún – Mérida, la Avenida José López Portillo, el Boulevard Luis Donald Colosio y el Boulevard Kukulcán, conducen el agua hacia las diversas zonas de la ciudad. De acuerdo a datos de INEGI 2010, en Cancún existen 18,454 viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada y se ubican principalmente en las zonas norte, sur y poniente de la ciudad. Estas zonas donde se carece de líneas de abasto en general coinciden con asentamientos irregulares y AGUAKAN, la empresa concesionada para brindar el servicio de agua potable en todo el municipio, utilizan pipas para hacer llegar agua potable a dichos lugares.

El sistema para abastecer agua potable al centro de población consta de 31 tanques de agua, 3 tanques hiperbólicos y dos plantas centrales, estas plantas se ubican en el aeropuerto y otra en la zona centro. La capacidad de almacenaje estimada con este sistema de agua en el centro de población es de 56,715 litros.

Red Sanitaria.

El sistema de red sanitaria en el centro de población se conforma por 9 plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) casi todas en la zona centro y norte del área de estudio con un total de 8 unidades; de las cuales 6 fueron construidas en los años de 1993 a 2003. Vista Hermosa cuenta con la capacidad de unidades para completar este sistema de red sanitario. Esta

cantidad de plantas de tratamiento de aguas residuales del municipio de Benito Juárez cuenta con el 50% de la Región Caribe Norte, lo que representa el 73% del volumen de tratamiento de la región.

En la Zona se tienen 10 zonas con cárcamos y estaciones de bombeo, para dirigir la materia hacia las plantas de tratamiento mencionadas con anterioridad. El resto del centro de población cuenta con 52 unidades. Los pozos de visita de colector se localizan en el área centro con un total de 24 unidades

Existen zonas de la parte norte, sur y poniente que no disponen de este servicio y se conectan a fosas sépticas o realizan su disposición al aire libre, principalmente en las zonas de asentamientos irregulares y Alfredo V. Bonfil.

Infraestructura de aguas residuales, se cuenta con más de 1,580 km de tuberías para recolectar las aguas residuales, existen 61 estaciones de rebombeo para enviar las aguas residuales a las plantas de tratamiento; 7 plantas principales de tratamiento de aguas residuales; cada mes, se realizan en promedio 3,000 análisis de en promedio 1,000 muestras. Un laboratorio de aguas residuales certificado ISO 9001:2008 para controlar que la calidad de los procesos de tratamiento de aguas residuales y la calidad del agua que se inyecta al subsuelo cumplan con la normatividad. Cada mes, se realizan más de 3,000 análisis



Red de Drenaje Pluvial

Los centros de población en el municipio de Benito Juárez no cuentan con un sistema planificado de drenaje pluvial y una parte importante del desalojo se realiza a partir de 3,500 pozos de absorción. Estos pozos se han perforado por la necesidad de desalojar las aguas pluviales que originan encharcamientos en las vialidades; sin embargo, no en todas las colonias

y delegaciones funcionan de manera correcta. Lo anterior debido falta de mantenimiento o por azolves que tienen su principal origen en los residuos sólidos domiciliarios que indebidamente se disponen en la vía pública.

Energía Eléctrica

La energía eléctrica en Quintana Roo se encuentra a cargo por la CFE, la cual genera, trasmite, distribuye y comercializa este servicio. Su infraestructura principal es con base en seis centrales generadoras; de las cuales dos se localizan en Benito Juárez en la ciudad de Cancún y tienen una capacidad de 102 Mw y 88 Mw.

Según datos de la CFE al año 2011, la infraestructura en la zona de los municipios Benito Juárez e Isla Mujeres, cuenta con 18 subestaciones de distribución, 12,515 km de línea eléctrica, 96 circuitos de media tensión, 10,117 transformadores de distribución, 3,283 transformadores particulares, 1 servicio en alta tensión (torre eólica, la cual dota de energía limpia al Hotel Moon Palace y al recinto ferial Lakam, con una producción de 800 kw por hora), 449 servicios en media tensión. Además, cuenta con 5 centros de atención (urbano-rural), 1 centro de distribución (urbano-rural). Toda esta infraestructura abarca una superficie de 1,978.82 km².

Alumbrado Público

Actualmente el municipio cuenta con más de 42 mil luminarias como parte del sistema de alumbrado público, con lo cual, se cubre casi un 90 % de la demanda general. Se han implementado programas permanentes de mejoramiento, suministro, colocación y mantenimiento preventivo y correctivo de luminarias por todo el municipio, sin embargo, las zonas de rezago siguen siendo los asentamientos irregulares y algunas zonas suburbanas.

Vivienda.

En 2015, en Benito Juárez, el total de viviendas particulares habitadas corresponde a 222 072 viviendas, con un promedio de ocupantes por vivienda de 3.3 ocupantes, y servicios disponibles tal y como lo indican en los siguientes datos.

Movilidad Urbana

Descripción y funcionamiento de las vialidades

La mayoría de las vialidades de la ciudad de Cancún se han desarrollado atendiendo la vertiginosa expansión de la ciudad y aprovechando en gran medida los derechos de vía de las líneas de energía eléctrica de alta tensión para el establecimiento de las avenidas principales, sin que se haya planeado su crecimiento ordenado. Es por esto que la ciudad carece de una correcta conectividad entre calles primarias, un transporte deficiente y nodos vehiculares en cruces de avenidas principales.

Las carreteras que alimentan el tránsito vehicular del centro de población de Cancún son: la Carretera México 180 de cobro y la libre que van en dirección a la ciudad de Mérida; y la carretera que conecta al aeropuerto y entronca con la México 307 que va en dirección Playa del Carmen.

Las avenidas que tienen injerencia regional por ser la entrada y salida del municipio son al sur con el Boulevard Luis Donaldo Colosio, al oeste la avenida López Portillo y al norte con el Anillo Periférico, avenida Bonampak y José López Portillo. En dichas vías se ha construido un puente en la Avenida López Portillo con Bonampak y pasos a desnivel en la Avenida Tulum en confluencia con la Avenida Kabah; y el Boulevard Luis Donaldo Colosio a la altura de Alfredo V.

Bonfil, que permiten agilizar el movimiento vehicular.

Entre las avenidas principales con gran afluencia vehicular se tienen a 20 de noviembre, Coba, Carlos Castillo Peraza y la avenida Tulum, que es el eje de comunicación en la zona centro, y el Boulevard Kukulcan que conduce hacia la Zona Hotelera.

EQUIPAMIENTO

Educación

El municipio de Benito Juárez concentra la mayor parte de la oferta escolar del estado y a pesar del número de instalaciones existentes, su continuo crecimiento poblacional genera insuficiencia de capacidad de atención en ciertos grupos de edad.

Con base en información de la Secretaría de Educación del estado de Quintana Roo, el equipamiento educativo registrado en el municipio al año 2011 ascendió a 722 escuelas con 6,676 aulas disponibles de las cuales sólo se encontraron en uso 6,047. Los alumnos registrados fueron 169,165 una plantilla docente de 9,205 profesores. El grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años es de 9.6 en el municipio, superando el 9.1 del estado de Quintana Roo.

En el nivel Preescolar se estima un déficit de 24%; siendo importante destacar la carencia de guarderías escolares que apoyen a las madres y permitan que tengan o desarrollen mejor una actividad productiva o de servicios.

Los niveles educativos de primaria y secundaria, en apariencia se encuentran correctamente atendidos, sin embargo, persiste el problema de falta de cobertura escolar debido a que en ocasiones no existen escuelas en la cercanía de colonias de reciente creación o de escuelas que carecen de docentes.

Existe una alta presencia de la participación en educación por particulares, principalmente en el nivel superior educación media y superior. Esto responde al déficit que hay en estos niveles de educación, estimándose para el nivel educativo medio de 25% y para el nivel superior del orden de 85%. En la educación superior existe un alto grado de deserción, escasa vinculación entre las instituciones de educación superior y el sector productivo y poca diversificación de la oferta de carreras; ya que se concentran principalmente, en el área de ciencias jurídicas, económicas administrativas, sin suficiente oferta en las áreas de físico – matemáticas y de ciencias biológicas y de la salud.

A su vez, existe un claro rezago en la investigación científica y tecnológica, a pesar de que en el Municipio existen centros de investigación de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN), Colegio de la Frontera Sur, Instituto Nacional de la Pesca (INP), Comisión Nacional del Agua (CNA) y centros de investigación propios de algunas universidades.

Cultura.

De las 7 bibliotecas existentes del municipio de Benito Juárez, 5 de ellas se localizan en el centro de población de Cancún. Referente a los museos, se tiene el Museo Arqueológico de Cancún localizado en la Zona Hotelera denominada San Miguelito donde se exhiben diversas piezas de la cultura Maya y un pequeño museo local ubicado en el interior del Parque Kabah.

Existen espacios abiertos como el Jardín del Arte, también llamado “Parque del Pintor” en la Zona Hotelera o el Museo Subacuático de Arte (MUSA) que se ubica en el ANP Parque Marino

Parque Marino Costa Occidental Isla Mujeres, Punta Cancún, Punta Nizuc, dependiente de la CONANP de la SEMARNAT, que alberga esculturas hechas de concreto que paulatinamente se espera sean colonizadas por corales y recuperar este tipo de hábitat para disfrute de los turistas; liberando así la presión de visita a los arrecifes del sitio que se encuentran muy afectados por perturbaciones naturales y de origen humano.

Se cuenta con una Casa de la Cultura a cargo del Gobierno del Estado y otra a cargo del Gobierno municipal; asimismo, se cuenta con los teatros "8 de Octubre" y el "Teatro de Cancún", este último, de mayor dimensión con 1,712 butacas disponibles y de propiedad particular.

Salud.

Los servicios de salud se concentran en la zona centro de Cancún, con una total carencia en las zonas de asentamientos irregulares. En el centro de población se registran 36 unidades destinadas a brindar servicios de salud. La Secretaría de Salud del estado de Quintana Roo (SESA) cuenta con 25 unidades, de los cuales 16 son centros de salud urbanos. El IMSS registra 10 unidades, que de ellas 5 son clasificadas como de Unidad Médico Familiar. Por último, el ISSSTE cuenta con una Clínica Hospital (Hospital Ginecopediatría N7).

Es importante señalar que existe un alto grado de personas no derechohabientes que en el año 2010 se estimó que un 32% de la población total de Benito Juárez. Con el equipamiento actual se puede apreciar la existencia de un alto porcentaje de la población que carece de servicios de la salud por baja cobertura y calidad de los sistemas actuales.

Servicios de Administración Pública

El centro de población cuenta con 54 áreas destinadas para el servicio público que proporcionan oficinas de carácter municipal como estatal. Los fines son varios como; de seguridad, ecología, turismo, vivienda, entre otros. La localidad urbana de Cancún cuenta con la mayoría de los servicios de administración pública, concentrados principalmente en la zona centro. Cabe destacar que algunas de estas oficinas públicas, no cuentan con el espacio y las instalaciones adecuadas para realizar sus actividades. Otras zonas con servicios de esta índole se encuentran sobre las avenidas Andrés Quintana Roo y en las cercanías de la avenida López Portillo.

Comunicación y Transporte

En relación a la comunicación dentro de la ciudad, se tienen destinados 7 puntos que concentran la infraestructura útil para este servicio como torres y antenas, así como ubicación de diversas oficinas postales y de telégrafos. En cuanto al transporte marítimo, se identifican 3 puertos únicamente de pasajeros. Puerto Juárez, Playa Tortuga y por último Playa Caracol en Punta Cancún.

Problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.

La problemática ambiental de Cancún es la presión de los recursos naturales por incremento de asentamientos irregulares; Expansión de la mancha urbana fuera de los centros de población; presión y riesgo de contaminación de acuíferos por la expansión urbana; incompatibilidad entre instrumentos de planeación urbana y ambiental; necesidades de infraestructura en zonas urbanas de Cancún; Cambios de Uso de Suelo no autorizados. El esquema en Lomas de Vista Hermosa, Zona Urbana, ubicado en el Centro Integralmente Planeado de Cancún, Quintana Roo, se encuentra en espera de ser desarrollado, con la perspectiva futura de edificios comerciales y de vivienda a la vertical. Es un espacio urbano concordante, se amplía, crece, se modifica en seguimiento a las tendencias y exigencias del mercado. Cancún cambia en su entorno con lo que se afianza su éxito comercial para segmentos turísticos específicos y para el caso particular el residenciales de alto nivel adquisitivo como lo es el sitio de Lomas de Vista Hermosa. En este sentido, y partiendo del desarrollo homogéneo de la zona, presenta un eje de aprovechamiento que se integra al desarrollo de la zona urbana de Lomas de Vista Hermosa. Las propuestas constructivas, en su conjunto, se ajustan al cambiante desarrollo territorial en un esquema concordante con la lectura actual del territorio, esto en el sentido de las actividades que en él se desarrollan y que representan la urbanización planeada para la ciudad de Cancún.

Paisaje. En cuanto al paisaje, el proyecto beneficia en el entorno actual y las actividades que en él se llevarían a cabo, mejorando el espacio urbano ya que este cuenta con las posibilidades de integración al sistema. Si se analizan los escenarios posibles, se vislumbran una en condición “sin proyecto”, en la cual la Manzana 7 no genera beneficios en sinergia con las actividades de la zona urbana, se degrada el terreno, perturba el ambiente urbano y, ambientalmente, no ofrece tampoco ninguna ventaja como lote. El escenario “con proyecto” implica la conclusión y plena utilización urbana de la manzana 7, su mantenimiento y el desarrollo de actividades acordes al sitio en el que se encuentra. Esta condición “con proyecto” no representa una obra descontextualizada de su entorno y actividades colindante ya que prevalece en el concepto del paisaje urbano urbanamente planeado, como segmento de la ciudad y de sus funciones. El paisaje urbano que actualmente se percibe es el resultado de la interacción del uso del suelo forman unidades en la zona a la cual se integra la propuesta de manera coherente en términos urbanos, ambientales, paisajísticos, territoriales, sociales e institucionales. Esto porque este proyecto parte de un diseño de la construcción planteado en función de su entorno, buscando y consiguiendo la congruencia con el contexto de desarrollo del entorno de aprovechamiento urbano planeado y, desde luego, con el ecosistema urbano en el que participa también el ser humano. Las formas verticales propuestas mantienen coherencia y congruencia con el espacio urbano. Partiendo de lo visual estas instalaciones son concordantes en formas, materiales, vistas, escala y volumen con construcciones elevadas autorizadas y ya presentes en Cancún.

V. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Presentación.

En este apartado se establece, de inicio, que la valoración del impacto ambiental se enfoca, a las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, que aquí se propone, mismo que se ajusta a las posibilidades del marco legal aplicable. Por lo que el cambio ambiental que se espera se circunscribe, obligadamente, a los límites y condiciones de los instrumentos de regulación territorial que, efectivamente, permiten la construcción y operación del proyecto pretendido desde la perspectiva habitacional y ambiental.

En este contexto, de la intervención propuesta la cual ya incluye el planteamiento del proyecto, se analizan los impactos ambientales que puedan causar la construcción de un proyecto que implica actividades de equipamiento infraestructura y servicios, residenciales principalmente.

Esta valoración del impacto ambiental parte de la obtención de información que permite identificar, describir y minimizar los impactos ambientales que podrían ocurrir por los procesos de preparación, construcción y operación que el proyecto pretende.

Se describe, a lo largo de este apartado, la metodología utilizada para su determinación y estimación en el entendido de que los resultados y el análisis de los mismos son definidos cuantitativamente y cualitativamente.

❖ DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

Se realizó la identificación de los efectos o alteraciones ambientales en los que el proyecto pudiera participar de manera directa e indirecta en el sistema ambiental. Esto se obtiene relacionando los factores ambientales que pueden ser afectados por las acciones que producirán los impactos.

Se realizaron matrices de impactos. La valoración de la primera aproximación es realizada partiendo de métodos aceptados que permiten la caracterización de los impactos, la definición de las acciones y enunciación del factor ambiental potencialmente receptor. Con esto y valorando las distintas etapas de las actividades propuestas con respecto al entorno. Se observan en todo momento, los aspectos físicos, abióticos y sociales del medio circundante.

Se realizó la identificación de los efectos o alteraciones ambientales en los que el proyecto pudiera participar de manera directa e indirecta en el sistema ambiental. Esto se obtiene relacionando los factores ambientales que pueden ser afectados por las acciones que producirán los impactos.

El área donde el proyecto físicamente toma lugar con su entorno inmediato, prevé una afección a los componentes de un ecosistema, de manera *directa e indirecta y regional*.

Se espera el siguiente comportamiento por componente:

Para el Componente Físico:

Los suelos, por hincado de pilas para la construcción del edificio, estacionamiento, conformación de accesos y andadores, que conecten al edificio y equipamiento en general, es decir por la construcción de los elementos, se emitirán a la atmósfera polvos finos, humos, ruidos y por la manipulación de los materiales para la construcción. Así mismo por la operación, tránsito de la maquinaria y equipo, así como la presencia humana.

El agua superficial y subterránea puede ser afectada por escurrimiento incidental de aceites y

sustancias producto de la construcción, manejo de maquinaria y equipos.

El paisaje se verá alterado temporalmente por la presencia de obreros, la obra *per se* y la figura de objetos exógenos nuevos.

De manera regional, o a nivel de la cuenca, se considera que no hay afección a este componente por el proyecto dado las condiciones e incluso intervenciones humanas existentes éste se verá reducido considerablemente por atenuación y dilución.

Para el Componente Biótico:

La afección dado que el terreno es una conformación de un relleno antiguo tal y como se expuso anteriormente, de manera directa se afectan algunos individuos de las áreas ajardinadas y de manera indirecta sí se puede afectar la avifauna que ocupa eventualmente el sitio, así como a las iguanas por mal manejo de los escurrimientos acuosos productos del proceso constructivo, dispersión de basura.

También, de manera indirecta, el ruido de la maquinaria, la presencia y la movilización humana pueden desplazar o amedrentar a la fauna que utiliza el sitio. De manera regional, a nivel de cuenca, se considera que no hay afección a estos componentes dado que no se influye ni se afectan vegetación ni se restringe la movilidad de la fauna.

Para el Componente Social.

En el caso se interviene un espacio previamente programado para su uso que es compatible con el urbano dentro del marco legal aplicable, con una carga de habitantes previamente determinada lo que fortalece el espacio predial, con la propuesta del proyecto. En lo referente al aspecto económico, la propuesta ofrece trabajo durante la preparación, construcción y operación del proyecto. De manera regional se experimentará la dinamización en la economía a consecuencia de la preparación, construcción y operación del proyecto creándose puestos de trabajo.

En el marco teórico propuesto es la matriz de identificación de impactos ambientales potenciales la que resultará del cruce de información correspondiente entre acciones de la intervención y factores ambientales potencialmente afectados.

V. 2 Identificación de factores ambientales susceptibles de ser afectados por el desarrollo del proyecto.

Los componentes y los factores posiblemente afectados de manera directa e indirecta por las obras y actividades del proyecto se indican en la siguiente matriz.

Influencia directa (D) e indirecta (I) producida por el Proyecto.									
Actividades	COMPONENTES								
	Físico				Biótico		Socio -Económico		
	Paisaje Natural o Urbano	Suelos	Aire	Agua	Flora	Fauna	Población Humana	Economía Población	Economía Instituciones
Rescate de flora y fauna, chapeo y desmonte	I	--	--	--	Del	I	R	R	R
Almacenamiento de materiales para la construcción	--	Del	--	--	--	-	--	--	R
Construcción: hincado de pilas, compactación, terracerías, accesos, equipamiento, conformación de edificio, y demás elementos etc.	I	D	I	Del	Del	I	R	R	R
Transporte de Residuos sólidos	I	I	I	--	I	I	R	R	R
Operación y Servicios	I	I	I	I	I	I	R	R	R
Manejo de residuos sólidos	I	D	I	I	I	I	I	R	R
Manejo de Aguas residuales	--	D	I	I	I	I	I	--	R
Manejo de áreas verdes y nativas	I	D	I		D	I	I	R	R
Agua; remanencias	--	I	--	Del	-		I	--	R
Energía: captación, distribución y usos	--	I	--	--	-	--	I	--	R
Directa = confinada al área puntual del proyecto (impactos al agua, suelo). Indirecta = impacto al área de influencia donde se perciben impactos indirectos: fauna, ruido, alteración al paisaje, olores, agua, aire contaminado, etc.) Regional = se extiende fuera del área de influencia indirecta del proyecto.									

Determinación del Área de Sensibilidad.

Sobre la base de la información cartográfica de los componentes de la UGA21 analizada, en esta sección se definen las áreas ecológicas vulnerables de acuerdo al grado de sensibilidad para cada componente ambiental existente en el área estudiada. Las áreas analizadas incluyen: componente físico (geomorfología, suelos e hidrología, paisaje), componente biótico (flora y fauna), y componente socio-económico (cultural, económico y estructura territorial).

Los criterios a continuación muestran la sensibilidad de ciertos componentes físicos, bióticos y socioeconómicos es que serían afectados por la construcción y operación del proyecto que se pretende y que se somete a consideración de esa Secretaría. La calificación se basa en tres categorías, las mismas que han sido establecidas dependiendo del grado de afectación o cambio resultante de los componentes antes mencionados al comparar el desarrollo actual de la zona relacionada con el proyecto.

De esta forma la sensibilidad puede ser:

- Sensibilidad alta. Aquellos componentes que registrarían amplios cambios.
- Sensibilidad media. Aquellos componentes que se verían afectados moderadamente.
- Sensibilidad baja o nula. Aquellos componentes que presentarían pocos cambios o sin cambios.

La puntuación otorgada a cada componente está basada en la información ambiental, su análisis y resultados vertidos en el capítulo IV. La justificación de cada componente se presenta en la columna extrema derecha de las tablas siguientes que, por componente, se cita a continuación:

Sensibilidad Componente Físico.

Tabla de Sensibilidad Componente Físico			
Criterio		Sensibilidad	Justificación
Geomorfología	Suelo y Perfil topográfico.	Nulo	El relieve y perfil no serán modificados en la superficie de aprovechamiento, donde se pretende la construcción del proyecto. Se considera que los componentes no serán afectados, toda vez que el proyecto se desarrolla sobre un sitio previamente rellenado y afectado desde 2005.
	Erosión, permeabilidad al suelo	Media	El área donde se pretende la construcción del proyecto cuenta con suelo rellenado nivelado y compactado toda vez que se trata de un relleno artificial de residuos en el área de intervención desde el año 2005, no obstante, por el tipo de construcción y diseño del proyecto se dejan áreas con jardines y permeables que disminuyen el grado de erosión.
Hidrología	fragmentación y flujo hidrológico	Baja	De acuerdo al diseño del proyecto, se partió de inicio con el diseño del proyecto el cual, por su alcance espacial y dimensiones, no fragmenta el patrón hidrológico del sistema en el que se inserta el proyecto. El proyecto no influye negativamente el flujo hidrológico en su zona de influencia así mismo la condición constructiva no representa una interferencia con el funcionamiento urbano ya cuenta con fragmentación desde el 2005 y con el proyecto Lomas de vista Hermosa, dadas las características actuales en la que coexisten fragmentaciones previas con el proceso hídrico del sistema, que es mucho más amplio que el espacio predial. Por lo que se asegura la continuidad del flujo hidrológico existente en las condiciones actuales, con la inserción del proyecto que se pretende.
	Calidad del agua superficial, del acuífero somero y del acuífero profundo	Media a baja	Se considera que la calidad del agua superficial y subterránea no será modificada por las obras y actividades del proyecto. Por la construcción el mayor impacto a la calidad del agua, por lo que se considera un cambio moderado y temporal. Considerando que para la operación del proyecto se dirigirán las aguas residuales domésticas a los servicios de conexión municipal con los que cuenta Lomas de Vista Hermosa.
Paisaje	Efecto sobre el medio perceptual. Incidencia visual	Medio	El medio paisajístico, por las vistas que ofrece la zona, se considera media. Hacia el Este se cuenta con vistas únicas de alto valor intrínseco dado por el paisaje que brindan las áreas naturales. No obstante, hacia el Este, Norte y Sur y Este se cuenta con fragmentaciones dictadas por el relleno de basura, la zona urbana y el mismo desarrollo de Lomas de Vista Hermosa dentro del que se encuentra la manzana 7, se cuenta con intervenciones que son parte del paisaje en el sistema ambiental estudiado, A nivel de predio se cuenta con un sitio rellenado y con intervenciones previas derivadas del proyecto.

			Durante la construcción del proyecto, las vistas serán disminuidas por la imagen que ofrecen las obras mismas que se mejoran al insertar jardines incluidos en un proyecto concordante con el medio el que en operación se integra al espacio paisajístico circundante por lo que se considera un cambio moderado.
--	--	--	--

Sensibilidad Componente Biótico

Tabla de Sensibilidad Componente Biótico			
Criterio		Sensibilidad	Justificación
Biótico	Flora, Diversidad y Hábitat	media	En el lote se carece de vegetación nativa, derivado de la conformación desde 2005 y 2009, no obstante, cuenta con individuos de flora como la palma de chit y el cedro que son elementos que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Fauna Diversidad y Hábitat	media	El área donde se pretende la construcción del proyecto no cuenta con hábitat natural ni mucho menos que provee de fauna, solo se observaron algunas aves de zanate (<i>Quiscalus mexicanus</i>).

Sensibilidad Componente socioeconómica.

Tabla de Sensibilidad Socioeconómica			
Criterio		Sensibilidad	Justificación
Economía y empleo	Ingresos familiares (Jornaleros, Técnicos, Especialistas)	Alta	Los ingresos de las familias con vínculos directos con la construcción y la zona urbana son notablemente superiores a los de las familias no vinculadas.
	Oportunidades de empleo directo (técnicos, especialistas, empleados, compra de suministros)	Media	La construcción y operación del proyecto crea oportunidades de empleo, directo a 500 personas e indirecto, a más de 1000.
	Oportunidades de empleo indirecto (compra de materiales de construcción, en operación venta de insumos, servicios, promoción de agencias, transportistas, transporte aéreo, comisionistas etc.)	Alta	La construcción y operación del proyecto fortalecerá las ofertas y oportunidades de empleo indirecto.
Aspectos culturales	Apreciación de la visita de locales y calidad de vida	Baja	El sitio es, por su ubicación, netamente urbano. La visita de locales no es vista como un elemento de impacto y no representa un elemento exógeno y participa en la calidad de vida de usuarios.

	Conocimiento del mundo exterior	Alta	Al poseer vínculos con el exterior el proyecto fortalece interés y conocimiento del área, y el potencial del desarrollo sustentable que una propuesta constructiva logra al integrarse con el entorno.
Educación	Educación	Alta	A nivel regional existe relación entre la educación de la comunidad residente, que promueve la reforestación en un sitio previamente rellenado, lo que promueve la educación de los habitantes y trabajadores bajo el conocimiento de la planeación.
Planeación territorial	Urbanismo y medio ambiente	Alta	El sitio y la zona en particular se ajustan a las políticas y criterios ambientales del POELBJ. Bajo la regulación se determinaron usos de suelo viables y los parámetros y lineamientos urbanos dentro de un marco de conservación de los recursos naturales y sus procesos en congruencia con el PDDU. Al acatar todas las disposiciones normativas el proyecto fortalece los instrumentos de gestión y se establece como congruente en el esquema de una ciudad que se expande.

V.3 Método utilizado para la identificación de impactos.

La identificación de impactos se realizó en función del medio y los factores que acogen el proyecto dentro del sistema ambiental, entendido este sistema como receptor de las acciones necesarias para la ejecución de las fases de preparación, construcción y operación del proyecto.

La valoración cuantitativa del impacto ambiental incluye la transformación de medidas de impacto expresadas en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental y la suma ponderada de ellos para obtener así el impacto ambiental total una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas. De esta forma se determina la importancia de cada uno de los impactos identificados.

Identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales.

La identificación y evaluación de los impactos ambientales que se producirían por las actividades del proyecto son presentadas en matrices simples donde se identifican las interacciones entre proyecto, medio ambiente infiriendo los impactos ambientales que ocasionaría la ejecución del proyecto. Estas matrices tienen las siguientes características generales:

1. Interacción existente entre las actividades del proyecto con los factores ambientales del medio ambiente (físico, biótico y socio-económico).
2. Valoración del impacto por medio de una matriz de impactos que sintetiza los efectos ambientales previstos en las condiciones reales estimadas del medio ambiente donde se ejecutará el proyecto. En este contexto, para la identificación, predicción y evaluación de impactos, se utilizó una matriz simple, permitiendo clasificar y comparar las diferentes áreas de estudio bajo una escala cuantitativa. Los indicadores están definidos según una escala ordinal que se les asigna valores entre 1 y 5. Estos valores asignados a los indicadores son relativos, no absolutos (*Villalba 1.993*).

Una vez definidas las interacciones ambientales y fundadas en los criterios de evaluación utilizados en estudios ambientales realizados en el área del proyecto, el equipo interdisciplinario que desarrolla este proyecto evaluó los impactos potenciales para cada elemento del ambiente susceptible a modificaciones.

Matrices de Interacción.

Relaciona los distintos factores ambientales con las actividades del proyecto, sean estas interacciones positivas o negativas. Así mismo, durante la preparación del sitio, etapa de construcción y operación del proyecto, tiene un conjunto de acciones propuestas. Para el conjunto del proyecto se han identificado las acciones principales, tal y como se presenta en las siguientes tablas:

Para las etapas de preparación del sitio y construcción se han identificado las siguientes acciones.

Preparación de sitio y Construcción	Rescate y retiro de individuos susceptibles de ser rescatados
	Presencia de trabajadores y afluencia vehicular
	Transporte de materiales para construcción.
	Almacenamiento de materiales para la construcción.
	Circulación y funcionamiento de maquinaria y equipo.
	Equipamiento e infraestructura, hincado de pilotes, conformación de edificios, accesos estacionamientos alberca y demás elementos.
	Instalaciones, hidráulicas, eléctricas, voz-datos, acabados y pintura.
	Instalación de equipos, arquitectura del paisaje, mejoramiento y jardinería.

Para la etapa de operación y mantenimiento se han identificado las siguientes acciones.

Operación y mantenimiento	Emisiones y vertidos.
	Producción y transporte de residuos sólidos.
	Mantenimiento de áreas jardinadas.
	Operación y servicios.
	Presencia de habitantes.

Conforme lo antes expuesto, la matriz de interacciones clasifica el tipo de impacto entre las obras y actividades que se pretenden tanto en la fase de preparación de sitio, construcción como en la de operación y mantenimiento, la siguiente tabla de interacciones muestra 62 interacciones entre los factores ambientales de los cuales 27 se clasifican como negativos y 35 como positivos.

Matriz de Interacción entre acciones del proyecto y factores ambientales con el tipo de impacto.										
ACCIONES DEL PROYECTO		FÍSICO			BIOLÓGICO		SOCIOECONÓMICO			Total de Interacciones
		Aire	Suelo	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Empleo y materiales	Población y servicios	
Preparación	Rescate de flora y fauna chapeo y desmonte				+	-		+		3

	individuos de jardinería									
	Presencia de trabajadores y afluencia vehicular					-	+	+		3
	Transporte de materiales para construcción.	-	-				+			3
	Almacenamiento de materiales para la construcción.		-	-		+	+			4
	Circulación y funcionamiento de maquinaria y equipo	-	-	-	-	-	+			7
	Tazo del desplante del proyecto.	-		-		-	+	+		5
	Construcción de acceso caseta y oficina de ventas, equipamiento.	-		-	-	-	+	+		7
	Instalaciones, tubería, alcantarillas hidráulicas, plomería, acabados y pintura			+		+	+			3
	Paisaje, jardinería.	+	+	+		+	+			5
Operación y mantenimiento	Emisiones y vertidos.	-	-	-	-	-				5
	Producción y transporte de residuos sólidos.		-	-			+	+		4
	Mantenimiento de áreas jardinadas.		+	+		+	+			4
	Operación y servicios.					+	+	+		3
	Presencia de habitantes y visitas					+	+	+		3
TOTAL, DE INTERACCIONES		6	7	9	4	3	11	13	6	59

Matriz de Valoración de Impactos

Para el caso particular del proyecto que se presenta, para cada una de las actividades que se realizarán en las distintas etapas del proyecto, se describió la valoración de la importancia de cada uno de los impactos identificados.

Los impactos identificados se evaluaron de acuerdo con los siguientes criterios: carácter del impacto, intensidad del impacto, momento, recuperabilidad, periodicidad, extensión, reversibilidad y persistencia, así como índice de incidencia.

Los valores de importancia de los impactos se obtienen en función de los criterios adoptados, así como del factor ambiental potencialmente receptor del impacto.

Los valores expresan signos negativos, cuando el impacto es considerado desfavorable, y positivos cuando el impacto es juzgado favorable. Del Valor de Importancia (IM) resultante de la evaluación cualitativa y cuantitativa se obtiene información que permite catalogar el impacto como: despreciable, moderado o severo.

Lo anteriormente mencionado se expresa numéricamente de la siguiente manera:

$$IM = \pm [3(I) + 2(EX) + PE + EF + MO + MC + RV + PR]$$

Dónde:

Criterio	Descripción	Valores del criterio
I	Intensidad	(1) Baja (2) Media (4) Alta (8) Muy alta (12) Total
EX	Extensión	(1) Puntual (2) Parcial (4) Extenso (8) Total
PE	Persistencia	(1) Fugaz (< 1 año) (2) Temporal (de 1 a 10 años). (4) Permanente (> 10 años).
EF	Efecto	(4) Directo o primario (1) Indirecto o secundario
MO	Momento	1) Largo plazo (2) Mediano Plazo (4) Corto Plazo
MC	Recuperabilidad	(1) Recuperable de inmediato (2) Recuperable a mediano plazo (4) Mitigable (8) Irrecuperable
RV	Reversibilidad	(1) Corto plazo (2) Mediano plazo (4) Irreversible
PR	Periodicidad	(1) Irregular (2) Periódica (4) Continua

Uno de los criterios que proporciona información para clasificar cualitativamente los impactos ambientales evaluados es, justamente, la importancia del efecto valorado. En dónde los impactos se clasificarán en despreciables, si es que el valor es menor o igual a 25; moderados si el valor es mayor a 25 y menor o igual a 50 y severos cuando el valor es mayor a 50 y menor a 75. La naturaleza del impacto, es decir si es benéfico o perjudicial, se indica con los símbolos + o – respectivamente.

Posteriormente, se procede a la valoración del impacto en función de la escala antes descrita, los resultados permiten la descripción de los impactos sobre cada factor potencialmente afectado.

De acuerdo a lo anterior se presentan la descripción y resultados, donde se incluye de forma robusta y objetiva la valoración de los impactos ambientales estimados sobre el factor ambiental por la construcción y operación del proyecto.

DESCRIPCIÓN Y VALOR DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS.

- ATMOSFERA

Impacto ambiental causado a la calidad del aire y al confort sonoro por la preparación construcción y operación del proyecto.

Acción: Emisión de partículas por el funcionamiento de maquinaria, equipos grúas y tránsito de trabajadores, materiales de construcción, retiro de la masa vegetal, corte y conformación de desplante de los elementos, accesos internos, torres, estacionamiento, servicios, jardinería.

Causa-efecto: Las condiciones atmosféricas que influyen en la velocidad del viento, la precipitación y la temperatura, tendrán un efecto de atenuación o de la disminución de la calidad del aire por la emisión de polvo y del confort sonoro.

Descripción del impacto: Las emisiones al aire resultantes de las actividades de preparación construcción propuestas, se atribuye a la disminución de la calidad del aire atribuyéndolo a la suspensión de partículas finas de polvo y disminución del confort sonoro, ensuciamiento de la vegetación colindante.

Las partículas en estado sólido, más comúnmente denominadas “polvo”, constituyen un agente modificador de la calidad del aire. Se trata de partículas sedimentables cuyo diámetro oscila entre 1 y 1000 μm , que tienen su origen, principalmente, en los causado por el desmonte y movimientos de tierras, en el transporte de materiales y en la erosión eólica que se produce sobre terrenos que, a consecuencia de las obras que han de recibir, necesariamente deben quedar desprotegidos por la vegetación durante un corto periodo de tiempo.

Los efectos de estas partículas se centran principalmente en las molestias que originan a los vecinos del predio al producirse un ensuciamiento del entorno y una disminución de la calidad del aire respirable.

El confort sonoro se altera durante la construcción del proyecto de manera temporal. El medio existente presenta ruidos propios de las actividades urbanas que en su colindancia se desarrollan. El efecto del ruido que se produzca durante las acciones es de carácter temporal y desaparece al concluir las obras y actividades de construcción.

Es importante destacar que estos impactos al ambiente se consideran de efecto bajo, no periódico y serán dispersados por la atmósfera.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL A LA ATMÓSFERA		
Criterio	1.Afección a la calidad del aire	2.Reducción del confort sonoro
Signo	-1	-1
Intensidad	2	2
Extensión	2	2
Momento	2	2
Persistencia	1	1
Efecto	1	1
Recuperabilidad	1	1
Reversibilidad	1	1
Periodicidad	1	1
IM	-17	-17

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO	DESPRECIABLE	DESPRECIABLE
---------------------------	--------------	--------------

INDICADOR:

Disminución de la calidad del aire como consecuencia de la emisión de gases y partículas diversas de diferente procedencia a la atmósfera. La afección al confort sonoro por el uso de maquinaria, retiro de la masa vegetal, movimiento de tierras y presencia de trabajadores.

Indicador antes de la actuación:

Los indicadores corresponden a la condición existente en la zona la cual actualmente se encuentra con baja densidad de actividad y circulación baja de las actividades de urbanas. Los ruidos provienen de la actividad urbana que se desarrolla en las colindancias hacia el oeste principalmente.

Contexto:

Los trabajos de preparación del sitio y construcción, tendrá como resultante emisión de polvos fugitivos debido a la actividad en el terreno como el retiro de la masa forestal del predio, que provocarán movimiento de tierras y suelo, colado de pilas, erosión por el viento y movimiento vehicular. Estas emisiones estarán en función de la humedad del suelo, la velocidad de la operación y las actividades, lo que provocará el incremento de la suspensión y concentración de finos en la atmósfera porque estos se producirán por las actividades de humos por la circulación y funcionamiento de maquinaria y en general emisiones a la atmósfera por la construcción del proyecto en sus diferentes procesos de obra. Esta condición se verá ponderada por las condiciones atmosféricas en conjunto con las medidas que se implementen en el sitio, y las medidas particulares que estriban en humedecer las áreas de trabajo, cubrir los materiales y obligar a una circulación baja con maquinaria en buen estado. Estas labores serán temporales y desaparecen, una vez concluida la construcción el proyecto, las emisiones de finos humos y ruido a la atmósfera disminuirán significativamente, el impacto será temporal y localizado en los sitios de operación y circulación de equipo, maquinaria y vehículos.

Durante el proceso de las actividades la operación del equipo y maquinaria inducirán, de manera intermitente, niveles de ruido ajenos al sitio. No obstante, no se espera que rebasen los límites máximos permisibles para fuentes fijas (NOM-081-SEMARNAT-1994: 90 dB) y móviles (NOM-080- SEMARNAT 1994: 99 dB) el impacto será temporal y localizado en los sitios de operación y tránsito de equipo, maquinaria y vehículos.

En la etapa operativa se esperan ruidos emitidos por la afluencia de los habitantes, visitas y trabajadores del proyecto, los que se verán ponderados por el funcionamiento y su acoplamiento con el entorno.

Para mitigar estos impactos se compromete, uso de lonas y riego permanente de las áreas de trabajo y tránsito de vehículos de lento desplazamiento. Los automotores y equipos de trabajo serán provistos de silenciadores por lo que, la baja sensibilidad del factor por las actividades de preparación y construcción el impacto será atenuado en forma natural por la dispersión de vientos dominantes de la región, por lo que el impacto es congruente con la valoración aportada del proyecto, por lo que la afección al aire resulto despreciable.

- SUELO Y PERFIL TOPOGRÁFICO.

Impacto ambiental causado al suelo y perfil topográfico por actividades de preparación y construcción del proyecto.

Durante las etapas de preparación y construcción del proyecto, se producirá el impacto ambiental permanente, considerando por la conformación y desplante de las áreas necesarias para el proyecto.

Acción: Preparación y Construcción.

Causa-efecto: Eliminación de las propiedades existentes del suelo de permeabilidad y patrón natural de escorrentías. Excavación, Nivelación del espacio de construcción hincado de pilas y desplante del proyecto. Vertimientos incidentales de sustancias contaminantes-cambios en las propiedades y calidad del suelo.

Descripción del impacto:

Las actuaciones sobre las áreas de intervención previstas retiro de elementos del proyecto previo, excavaciones, hincado de pilas, formación de plataformas, compactaciones con sascaab³⁵ que es un material exógeno por su origen más no por su composición química. Estas superficies compactadas son las que habrán de sostener los edificios, estacionamiento, andadores, y en general los elementos del proyecto. Se prevé este impacto ambiental permanente sobre el predio, sobre un espacio previamente rellenado e intervenido.

Por otro lado, la construcción del proyecto requiere presencia humana, máquinas y equipo lo que se asocia a la existencia de grasas, lubricantes y combustibles, solventes entre otras sustancias cuyo derrame puede afectar las propiedades del suelo. La presencia de gente se asocia a la generación de basura diversa.

Contexto: El terreno como se mencionó está constituido por un área rellenada por vertimientos, desde 2005 y por la infraestructura del 2009 del proyecto Lomas de Vista Hermosa, corresponde a un suelo deformado artificialmente con residuos urbanos principalmente y con escombros. A nivel predio la topografía se encuentra en desnivel particular el terreno producto del vertido de residuos sobre la que se desarrolló la vegetación no obstante mantiene elevaciones entre 3 msnm.

Uno de los efectos que conlleva la ejecución de las construcciones es la modificación del relieve en el ámbito de actuación. El desarrollo del proyecto no modifica la topografía sobre la cual se pretenden los elementos del proyecto, toda vez que ya fue modificada previamente.

Para el caso en particular, la topografía varía elevando el perfil por el relleno y nivelación del terreno para el proyecto en particular; del mismo modo por el hincado de pilas y desplante del proyecto, se modificará la topografía. No obstante, se considera poco significativa, toda vez que el proyecto conserva la topografía entre 3 msnm, manteniendo la cota promedio por arriba de los 4 msnm, es decir considera mantener la topografía de los escurrimientos hacia las zonas con cotas de 2 y 1 msnm.

Sin embargo, por la naturaleza del terreno no afecta, el patrón de escorrentías superficiales ni la dirección del flujo, ya que el proyecto se integra dejando los escurrimientos naturales y previendo las áreas jardinadas formadas como parte de ese escurrimiento.

³⁵ El Sascaab o saskab es un nombre común para el carbonato de calcio. Este material contiene un alto porcentaje de calcita, de materiales tríticos, como cuarzo o arcilla.

VALORACIÓN MATRICIAL DEL IMPACTO.

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES AL SUELO Y PERFIL TOPOGRÁFICO			
Criterio	1. Contaminación del suelo por vertimientos incidentales de sustancias contaminantes.	2. Cambios en las propiedades del suelo por nivelación y compactación del terreno.	3. Alteración del perfil topográfico por extracción corte y formación del proyecto.
Signo	-1	-1	-1
Intensidad	1	1	1
Extensión	1	1	1
Momento	4	4	4
Persistencia	1	1	1
Efecto	1	1	1
Recuperabilidad	1	1	1
Reversibilidad	1	1	1
Periodicidad	1	1	1
IM	-14	-14	-14
CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO	DESPRECIABLE	DESPRECIABLE	DESPRECIABLE

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO

INDICADOR:

1. Las actuaciones en el predio no provocarán cambios en las propiedades actuales del suelo en del predio.

Indicador antes del proyecto:

El indicador es la cantidad de suelo natural disponible en el terreno.

El predio del proyecto cuenta con mide 1.6 Ha, el proyecto se diseñó privilegiando el 44.1% de áreas permeables y se desplantará en 55.8%, lo que implica que el suelo que se modifica se refiere al que se encuentra en las cotas previamente conformadas para Lomas de Vista Hermosa.

Contexto:

Para estudiar los impactos ambientales sobre los sistemas naturales es necesario ponderar el valor y propiedades del ecosistema existente contra el que se mantendrá después de la actuación.

El proyecto que se evalúa requiere de 0.935 Ha de suelo previamente conformado para las etapas de preparación, construcción y operación.

Esta condición indisociable de la obra implica la modificación permanente de las propiedades del suelo y del carácter topográfico debido a la formación de los elementos puntuales del proyecto.

La evaluación del impacto sobre el factor, consideró que el terreno cuenta con intervenciones previas en la conformación y nivelación de un suelo afectado dentro del que se encuentran en

el terreno de un proyecto autorizado previamente para infraestructura, el suelo cuenta con el desarrollo de vegetación secundaria de selva baja subperennifolia SBSP, no obstante, contará con un manejo de áreas verdes que serán mejoradas; No obstante, se evaluaron los impactos ambientales siguientes:

Impacto 1. Contaminación del suelo por vertimientos incidentales de sustancias contaminantes, está asociado a que, durante la fase de construcción del proyecto, se considera la generación de derrames accidentales de residuos líquidos y peligrosos por la operación de maquinaria y equipos que operaran para la construcción de los elementos que conforman el proyecto. Sin embargo, se proponen medidas de control para este tipo de imprevistos o contingencias ambientales hacia el suelo, las cuales están fundamentadas en la adquisición de materiales de contención y recuperación de materiales líquidos, mismos que se encontrarán colocados en sitios estratégicos del predio y la obra, así como la contratación de maquinaria en perfectas condiciones mecánicas.

Por lo anterior el impacto fue valorado como efecto simple, momento corto, con medidas de mitigación por lo que resultó **Despreciable**.

Impacto 2 y 3 el proyecto se presenta sobre un relieve topográfico relativamente sinuoso a plano con pendiente que va de mayor a menor en dirección sureste noroeste. Sobre la plataforma de hacia el centro del terreno es donde se presenta la altitud mayor de 3 msnm a 4 msnm; y, finalmente en un suave declive se alcanzan las porciones más bajas de la propiedad que fluctúan entre 2 y 1 msnm. En este segmento ocurren elevaciones aisladas que van de los 1.0 a los 1.5 msnm.

Dentro del espacio que se pretende modificar, el suelo es predominantemente de material pétreo, producto de un relleno por vertidos ocurrido desde el 2005, por lo que el suelo no es favorable para la agricultura y en general, por la falta de profundidad del suelo fértil, por ello los paisajes correspondientes a los jardines se conforma primero una capa vegetal para la formación de vegetación y jardines.

Por lo anterior, la magnitud del impacto está relacionada con la calidad ambiental de sitio y por otro con lo previsto en los usos permitidos por el PDU y el POELBJ, que permite el aprovechamiento por un lado con el uso de suelo aplicable HU3M y por otro a través de la UGA21.

En ese tenor, no se afecta al factor y en el contexto del territorio concluye la ocupación del lote formado desde 2009 por el proyecto Lomas de Vista Hermosa, así, el impacto resulta **Despreciable**.

Las medidas serán el uso de un sistema de delimitación de áreas de trabajo y de conservación a través de mallas plásticas y la continua supervisión a través del análisis de superficies, fotografías y de levantamientos en campo.

Las modificaciones topográficas ocurrirán sobre las plataformas que soportarán los elementos del proyecto el perfil topográfico será modificado suavizando los desniveles topográficos, toda vez que el proyecto pretende mantener la cota promedio de 3 msnm en su plataforma, y una pendiente de 10°. En virtud que pretende por un lado elevar el perfil por el relleno y nivelación del terreno que es poco significativo en el contexto de la topografía artificial.

Los cambios en el relieve topográfico son permanentes pero compatibles con el territorio y el uso urbano que se le ha otorgado mediante el PDU y del POELBJ. Cuando la obra esté concluida se integrará con el entorno, por lo que el impacto que pueda causar se considera despreciable.

Por lo antes expuesto, el diseño del proyecto en concordancia con el suelo logra mantener el desnivel natural del terreno, propone medidas de formar suelo para la mejorar la jardinería, previene los procesos erosivos y mantienen pendientes de desagüe pluvial dirigidas hacia las áreas naturales, del mismo modo se colocan pasos de agua que, por su diseño, evitan la aceleración del agua y el consecuente arrastre de terrígenos.

La baja sensibilidad del factor provocada por el proyecto es reforzada con la valoración resultante con un impacto negativo **Despreciable** y otros dos de intensidad baja, de extensión puntual, de persistencia fugaz y carácter permanente, mitigable, reversible e irreversible y de periodicidad continua, por lo que el impacto resultó positivo **Moderado**.

- FLORA

Impacto ambiental causado a la vegetación, por los procesos de construcción del proyecto.

Acción: La influencia del impacto a la flora en el predio es de vegetación secundaria de selva baja subperennifolia SBSP, no obstante, el sitio en particular cuenta con algunos individuos de Chechen (*Metopium brownei*), ficus (*Alamo*), Jabin (*Piscidia piscipula*) palma chit (*thrinax radiata*) entre otras; entre las que se encuentran en mayor número guaje (*Leucaena leucocephala*) Ipomoea (*Ipomoea violácea*) té verde (*Phyla nodiflora*), juvenil y arbustivos con adelfas, el efecto es directo durante el proceso de preparación del sitio y constructivo.

Causa-efecto: Se afecta de manera indirecta las áreas de vegetación existente durante el proceso de preparación del sitio y constructivo, por remoción de la masa forestal y de tierras, así como mal manejo de los polvos finos y escurrimientos accidentales de residuos al agua.

Descripción del impacto: La vegetación es uno de los principales indicadores ambientales como productor primario. Es el reflejo de las condiciones climáticas y de suelo siendo soporte de la fauna a la que provee de energía en forma de frutos, hojas, semillas, raíces, y cortezas a las diferentes especies de fauna silvestre.

Las principales características de un sitio con vegetación es la presencia de especies de flora silvestres que guarden la unicidad, diversidad y permitan la continuidad de los procesos naturales y, por ende, su funcionalidad e integridad. No obstante, las áreas en el lote se consideran aislado de la unicidad de paisaje natural ya que de origen se trata de áreas previamente afectadas de actividades previas.

Las ventajas del proyecto es que al estudiar las unidades delimitadas para la UGA 21 se consideró la sensibilidad del espacio zonificado para ocupar sólo aquellas áreas en el que el impacto se puede minimizar; no obstante, no es el caso que el proyecto ya que solo ocupan las áreas de vegetación secundaria de selva baja subperennifolia.

Los impactos ambientales a la flora que puedan ocurrir por la construcción son.

VALORACIÓN MATRICIAL DEL IMPACTO AMBIENTAL

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL AL FACTOR FLORA

Criterio	1.Afección aflora	3.Afección al hábitat y fauna
Signo	-1	-1
Intensidad	2	2
Extensión	1	1
Momento	4	4
Persistencia	2	2
Efecto	4	1
Recuperabilidad	4	4
Reversibilidad	2	2
Periodicidad	2	2
IM	-25	-23
CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO	DESPRECIABLE	DESPRECIABLE

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO

INDICADOR: Afectación directa e indirecta a individuos del de flora y hábitat para la fauna.

Indicador antes del proyecto: El lote cuenta con áreas de vegetación secundaria con algunos individuos listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Contexto:

El impacto ambiental que se pueda causar a la flora por los procesos de preparación construcción es de forma directa, toda vez que, aunque corresponda a vegetación secundaria, cuenta con individuos de palma chit indicada como amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Previo a la intervención se contemplan medidas de mitigación correspondientes a rescate de individuos de flora y fauna como palma de chit y cedro así como algunas iguanas susceptibles de ser rescatados, se delimitan las áreas a intervenir, se prevé minimizar los polvos furtivos derivado del retiro de la masa forestal y los materiales de construcción y la circulación de maquinaria en el sitio del predio, mediante uso de lonas y humedecimiento de las áreas de trabajo, evitar dispersión de finos y de residuos líquidos y sólidos que afecten de manera directa los individuos de flora, se considera como medida de compensación la vigilancia y limpieza constante de la zona, así como humedecer el área para evitar minimizar ensuciamiento del área y sobre estrés y taponamiento de los estomas de los individuos de flora presentes.

En términos de la vegetación el impacto así valorado resultó de intensidad baja de extensión parcial, de persistencia fugaz de efecto directo, con aplicación de medidas, por mantenimiento y vigilancia, por lo que el impacto se clasificó como negativo **Despreciable**.

Por lo anterior, se considera que el impacto negativo que pueda ser causado al hábitat y a la fauna es poco significativo, de afectación mínima debido a que se consideran medidas preventivas, el efecto es localizado, de momento corto, reversible, simple y discontinuo de baja intensidad por lo que se resultó negativo **DESPRECIABLE**.

- FAUNA

Impacto ambiental causado al hábitat y la fauna, por construcción y operación del proyecto.

Acción: Las actividades del proyecto que afectarían al hábitat y la consecuente fauna serían de manera indirecta por los procesos constructivos, la operación de equipos y maquinaria y mal manejo de materiales el efecto es directo durante el proceso de preparación del sitio y constructivo.

Causa-efecto: La fauna se desplaza producto de las actividades del retiro de vegetación y, por ende, reducción del hábitat disponible. Afección idirecta a fauna legalmente protegida registrada en el sitio.

Descripción del impacto: El hábitat del predio proporciona alimento, refugio y cobertura a un ensamble faunístico que ocupa las unidades de selva baja subcaducifolia, de transición y manglar.

Para la preparación del sitio y consecuente construcción es indispensable retirar la vegetación de selva baja subperennifolia. A consecuencia de esta intervención se reduce el hábitat actualmente utilizado por especies identificadas y distribuidas en el hábitat que provee la selva baja.

Se espera que durante la preparación del sitio la fauna silvestre que actualmente utilizan el hábitat, migre hacia la selva colindante, así mismo con implementación de medidas como ahuyentación y rescate de fauna, se espera que durante la construcción del proyecto el impacto a la fauna se minimice. Una vez concluídas las obras y delimitadas las áreas de conservación se espera los espacios vuelvan a ser utilizados por la fauna silvestre.

VALORACIÓN MATRICIAL DEL IMPACTO.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL AL FACTOR FAUNA		
Criterio	1.Eliminación de fauna y migración	2.Reducción de hábitat
Signo	-1	-1
Intensidad	2	2
Extensión	1	1
Momento	4	4
Sinergia	1	2
Persistencia	2	2
Efecto	1	1
Acumulación	1	1
Recuperabilidad	4	4
Reversibilidad	2	2
Periodicidad	2	2
IM	-25	-26
CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO	MODERADO	MODERADO

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO

INDICADOR:

Los procesos de preparación y construcción implican la migración de fauna producto de la intervención y pérdida de hábitat por la eliminación de vegetación del predio.

Indicadores antes y después de la actuación:

El indicador es la diversidad de especies y familias que usan el hábitat que provee la selva baja subperennifolia.

El hábitat que provee la selva baja es actualmente utilizado la fauna de las cuales se cuenta con reptiles, aves, mamíferos, las especies de fauna comunes identificadas en los estratos fueron las aves a pesar de que en cuanto a riqueza y abundancia general el grupo de las aves resulto ser el dominante.

Contexto:

El impacto ambiental que se pueda causar a la fauna por reducción de hábitat derivado de los procesos de preparación del sitio y construcción del proyecto se considera, aunque indirecto predecible ya que la afección proviene de la intervención y eliminación de vegetación. Se consideran medidas preventivas como la ahuyentación para su consecuente migración a la selva colindante y rescate de fauna para aquellos que quedaron aislados. El impacto a la fauna se considera negativo indirecto, de afectación mínima debido a que se consideran medidas preventivas, el efecto es localizado, de momento corto, reversible, simple y discontinuo por lo que resultó negativo **MODERADO**.

- **PAISAJE**

Impacto al paisaje por cambios en el uso del paisaje.

Acción: Los procesos construcción, la presencia de maquinaria y personal, introduce de elementos exógenos al medio existente, la conclusión y operación del proyecto cambia las vistas que se van integrando al medio.

Causa-efecto: La incidencia visual y la calidad se ven mermadas con los procesos de preparación, construcción, éstas se recuperan al integrar el proyecto en operación dentro de un entorno previamente habitado.

Descripción del impacto: La calidad del paisaje que ofrece en el entorno las áreas naturales, así como los elementos urbanos colindantes.

A nivel predial el gradiente del paisaje se conforma por un terreno preparado históricamente desde 2005 y fortaleciéndolo en el 2009 para su desarrollo y funcionamiento, que con este proyecto se concluye la ocupación del espacio en Lomas de Vista Hermosa. Durante la fase de construcción del proyecto se introduce una serie de componentes con repercusión en el paisaje como son:

- Introducción de maquinaria, equipo y jornales.
- Aparición de líneas rectas y formas geométricas en el paisaje
- Modificación de las formas existentes del relieve
- Acumulación de residuos y contaminación visual del entorno.

La mayor parte de estas afecciones son temporales y desaparecen cuando la obra está terminada. Se espera que durante la fase de construcción el proyecto introduzca una serie de componentes ajenos con repercusión en el paisaje, tales como: desorden visual, cambios en la topografía multiplicidad de contrastes o presencia de polvo. Dichas afecciones son temporales y desaparecen cuando la obra está terminada. Durante la operación y mantenimiento, se espera que el paisaje mejore al combinar y suavizar el efecto visual de los elementos exógenos compatibles con el entorno que permiten matizar el efecto que ofrece el proyecto con el entorno natural.

VALORACIÓN MATRICIAL DEL IMPACTO.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL AL FACTOR PAISAJE		
Criterio	1. Afección al paisaje por el desorden visual que producen las obras	2. Afección visual a la calidad del paisaje por corrección del impacto paisajístico del terreno.
Signo	-1	+1
Intensidad	1	2
Extensión	1	2
Momento	4	4
Persistencia	1	2
Efecto	4	4
Recuperabilidad	1	4
Reversibilidad	1	2
Periodicidad	1	2
IM	-23	23
CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO	DESPRECIABLE	DESPRECIABLE

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO.

INDICADOR: El impacto visual inducido por el desarrollo y funcionamiento del proyecto a los elementos y componentes paisajísticos del entorno inmediato.

Indicador antes del proyecto: El paisaje se encuentra dominado por áreas naturales al este, seguido de las intervenciones urbanas que operan en la zona. A nivel de predio el paisaje es dominado por un terreno previamente preparado para su desarrollo.

Contexto:

El impacto ambiental que se pueda causar al paisaje, es causado por el desorden visual que producirá la obra al introducir maquinaria, equipo y trabajadores, así como por el propio proceso constructivo. El medio paisajístico existente presenta actualmente vistas discordantes con multiplicidad de contrastes que incluyen el desarrollo de proyectos y el sistema como espacio que se transforma.

A nivel de terreno las vistas serán de un sitio en obra con contrastes por el dinamismo que ofrecen los procesos constructivos en general y presentará una incidencia visual baja para el medio perceptual que se pueden mejorar si se mantiene una obra delimitada, ordenada, con

baja suspensión de finos y libre de residuos. Por ello se presentan los programas correspondientes y las medidas que permiten minimizar este impacto. Se plantean también métodos de corrección del impacto al paisaje dados por las áreas y jardines planteados. El proyecto, una vez terminado e integrado al entorno, formará parte del paisaje.

Por lo anterior el impacto se califica de intensidad media de extensión parcial. Se manifiesta de manera permanente una vez terminado el proyecto, es simple, de persistencia temporal y de efecto directo, mitigable y periódico, por lo que el impacto se clasificó como **DESPRECIABLE**.

- **SOCIOECONÓMICO.**

Efectos socioeconómicos al medio ambiental, a la comunidad y planeación territorial.

Acción: La preparación construcción y operación del proyecto promoverá el intercambio socioeconómico directo e indirecto a diferentes niveles y escalas, tanto local como regional.

Causa-efecto: La construcción y operación del proyecto creará oportunidades comerciales, promoverá pagos de derechos a las instancias federales, estatales y municipales, que derivan de los diferentes permisos, ofertan trabajo profesional, técnico y de oficio; adquisición de materiales para la construcción de edificios, contratación de obreros y especialistas, compra de materiales, activación de la economía de manera directa e indirecta.

Descripción del impacto: El impacto se describe en todas sus etapas como positivo ya que activa la economía a nivel local y regional atrayendo capitales por la oferta inmobiliaria. La construcción y operación generará empleos, comprará materiales y equipos a nivel local y regional activando así la economía de manera directa e indirecta. Reactivará la zona y coadyuvará con los pagos de derechos e impuestos a las distintas instancias de gobierno.

Por lo anterior, la operación del proyecto participa como parte importante en el desarrollo social y económico del Estado.

VALORACIÓN MATRICIAL DEL IMPACTO.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL AL FACTOR SOCIOECONÓMICO.			
Criterio	Activación de la economía a nivel local y regional.	Incremento en los pagos de derechos y recursos federales, estatales y municipales.	Se ajusta a la planeación territorial
Signo	+1	+1	+1
Intensidad	4	4	4
Extensión	8	8	1
Momento	2	4	4
Persistencia	2	4	4
Efecto	4	4	4
Recuperabilidad	1	1	4
Reversibilidad	2	2	2
Periodicidad	4	2	4
IM	52	54	42
CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO	SEVERO	SEVERO	SEVERO

CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO

INDICADOR: Activación al medio socio económico local y regional.

Indicador antes del proyecto: El predio se ha mantenido históricamente para ser desarrollado, por lo que el proyecto ofrece una oportunidad de actividad socioeconómica a nivel local y regional dada por la construcción y operación del proyecto.

Contexto:

El impacto ambiental que pueda causar el proyecto a la sociedad es, en todas sus partes, positivo. Durante la construcción generará empleos profesionales, técnicos y de oficio. El dinamismo de la económica local y regional que atraerá este proyecto con el que incrementará los pagos de derechos correspondientes a las distintas instancias federales estatales y municipales, por los servicios y trámites que éste requiere. Además, se adquieren materiales e insumos y se vincula con agencias inmobiliarias locales y extranjeras. A nivel territorial el proyecto se ajusta al marco legal aplicable determinado por el PDU y el POELBJ, que definen usos del suelo, parámetros y lineamientos urbanos, así como criterios de carácter ambiental y regional, a los que se ciñe este proyecto.

De manera particular, el proyecto se integra como parte del crecimiento económico y social de Benito Juárez por lo que el impacto se valoró de intensidad alta, de influencia generalizada en el entorno local y regional, de momento de mediano y corto plazo, muy de persistencia temporal y permanente.

Una vez que el proyecto se encuentre en operación el impacto será de efecto directo e indirecto, reversible a mediano plazo y de periodicidad continua durante la etapa de operación. Se manifestará constante en el tiempo toda vez que influye en la calidad de vida y económica de la sociedad, aporta ingresos a los gobiernos y se ajusta a los ordenamientos ambientales por lo que el impacto se considera positivo **SEVERO**.

CONCLUSIONES.

Derivado de las valoraciones realizadas se muestra que, por la preparación, construcción y operación del proyecto, se tiene lo siguiente:

1. Cuantitativamente se mostró que el proyecto que se plantea actualmente es compatible con el sistema ambiental estudiado y programado en el POELBJ³⁶, el PDU CANCUN³⁷.
2. Cualitativamente, el ejercicio aporta que no se afectan ni se interfiere en procesos biológicos de especies de difícil regeneración, es decir aquellas que son vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.
3. No se determinó la posibilidad de que ocurra un inminente daño ambiental como consecuencia de las actividades aquí analizadas. Los impactos ambientales negativos que se predicen son, en la escala analizada que es a nivel de Sistema Ambiental y de predio, mitigables, prevenibles.
4. No se espera daño grave al ecosistema, esto en virtud de que el lote, carece de un medio natural, los usos urbanos el área se encuentra destinada para ser desarrollada desde 2009.
5. El proyecto no se considera causal de desequilibrio ecológico grave en el sentido de que provoque alguna alteración significativa de las condiciones ambientales prevalecientes.
6. Se considera que el proyecto no implica, por la dimensión que ocupa y por los alcances asociados, una pérdida de valor ambiental para la zona ni para el Sistema Ambiental en el que se pretende, toda vez que no fragmenta ningún ecosistema.
7. De acuerdo con la valoración realizada no se esperan impactos ambientales significativos o relevantes, por la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, no se provocarán alteraciones en el ecosistema ni en sus recursos naturales, ni obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos ni la continuidad de los procesos naturales en el Sistema Ambiental definido para esta valoración del impacto ambiental.

³⁶ POELBJ: PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO. Publicado el 27 de febrero de 2014 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

³⁷ PDDU CANCUN: PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE CANCÚN 2014-2030, publicado el 16 de octubre de 2014, en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo.

VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA CADA UNO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

VI.1 Generales

Las formas de prevenir, mitigar y corregir los impactos ambientales negativos derivados de la actuación que se pretende han sido consideradas por cada fase que involucra este proceso. En todas ellas se incorporan elementos que permiten la reducción de riesgos ambientales.

Las medidas de prevención, mitigación y compensación serán dirigidas hacia los agentes causales de impacto con el objeto único de orientar acciones hacia el medio receptor para incrementar su homeostasis y resiliencia o bien para paliar los efectos de la intervención una vez producidos (Gómez Orea, 2003).

Dichas medidas se aplican de acuerdo a su carácter e importancia en relación con el impacto y se definen de la siguiente manera:

Preventiva (P): Conjunto de actividades o disposiciones anticipadas, para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacia un determinado recurso o atributo ambiental.

Mitigación (M): Conjunto de acciones propuestas para reducir o atenuar los impactos ambientales negativos.

Compensación (C): Conjunto de acciones que compensan los impactos ambientales negativos, de ser posible con medidas de forestación o con acciones de la misma naturaleza (v.gr. Reforestación, creación de zonas verdes, compensación por contaminación).

En el presente capítulo se plantean las medidas orientadas a reducir oportunamente los impactos negativos, con lo que se permitiría a) evitar completamente el impacto al no desarrollar una determinada acción; b) disminuir impactos al limitar el grado o magnitud de la acción y su implementación c) rectificar el impacto al reparar, rehabilitar o restituir la calidad ambiental al factor afectado; y d) reducir o eliminar el impacto con operaciones de conservación y mantenimiento.

CRITERIOS PARA LA ADOPCIÓN DE MEDIDAS.

La adopción de las medidas de los impactos potenciales identificados versa sobre los siguientes criterios:

- Viabilidad técnica contextualizada en las condiciones ambientales del entorno en el que se inserta la actuación.
- Eficacia o capacidad estimada de la medida para cubrir los objetivos que se pretenden.
- Eficiencia, o relación existente entre los objetivos que consigue y los medios necesarios para conseguirlos.
- Viabilidad económica de las medidas en el contexto de los costos de la actuación.
- Aptitud de implementación, mantenimiento, seguimiento y control.
- Búsqueda de reforzamiento entre sí de las medidas adoptadas.

De la valoración realizada en el capítulo V del presente documento se desprende que, derivado de la preparación, construcción y operación que se pretenden, no se causarán impactos ambientales que pongan en riesgo poblaciones silvestres, no se desarrollarán actividades que pudieran poner en riesgo la salud humana o la integridad funcional de los ecosistemas o de los

ensambles naturales próximos al sitio de intervención. De los impactos previstos se determinó que ninguno es negativo severo valorándose como negativos despreciables y moderados. Para estos impactos las medidas correctoras, de mitigación, prevención y compensación pueden ser aplicadas y documentadas.

IMPACTOS IDENTIFICADOS CON ADOPCIÓN DE MEDIDAS		
Impacto	Clasificación del impacto	Medida que se adopta
Impacto ambiental causado a la calidad del aire y al confort sonoro por la preparación, construcción del proyecto.	Negativo Despreciable	Prevención
Impacto ambiental causado al suelo y perfil topográfico por vertimientos incidentales, nivelaciones y formación de plataformas y terracerías	Negativo Despreciable Negativo moderado	Prevención
Impacto ambiental causado a la calidad del agua, aumento de la escorrentía, erosión y producción de sedimentos, disponibilidad de agua y fragmentación hidrológica	Negativo Despreciable Negativo Moderado	Prevención
Impacto ambiental causado a la vegetación, por los procesos de preparación construcción y operación del proyecto	Negativo Moderado Negativo Despreciable	Prevención Mitigación y Compensación
Impacto ambiental causado a la fauna por reducción de hábitat y afección a la fauna y migración derivado de la eliminación de vegetación	Negativo Moderado	Mitigación y Compensación
Impacto ambiental causado a la fauna por construcción y operación del proyecto	Negativo Despreciable	Mitigación
Impacto al paisaje por cambios en el uso del paisaje	Negativo Despreciable	Prevención y Mitigación

En función de las valoraciones realizadas y de la calidad ambiental existente en el medio circundante, se estima que no se generarán impactos graves al sistema natural, al subsistema perceptual ni al socio económico. Sin embargo, se requiere de la implementación de medidas preventivas, de mitigación y compensadoras, así como su correspondiente documentación durante el periodo de actuación para estar en condición objetiva de demostrar que las predicciones inferidas, así como la eficacia de las medidas propuestas para el proyecto, son acertadas.

VI.2 Medidas correctivas por impactos generados.

De la valoración realizada en el capítulo V del presente documento se desprende que, derivado de la ejecución del proyecto en el sitio propuesto, no se causarán impactos ambientales que pongan en riesgo especies o poblaciones silvestres, no se desarrollarán actividades que pudieran poner en riesgo la salud humana o la integridad funcional del ecosistema.

De los impactos previstos son considerados despreciables negativos los que fueron cuantificados y admiten un corto periodo de afectación por lo que las medidas correctoras de mitigación y prevención, compensación pueden ser aplicadas y documentadas.

Se estima, en función de las valoraciones realizadas y de la calidad ambiental existente en el medio circundante, que no se generarán impactos graves al sistema físico natural, al subsistema perceptual y al socio económico. Sin embargo, se requiere de la implementación de medidas precautorias, así como su correspondiente documentación durante las etapas de construcción

y operación para estar en condición objetiva de demostrar que las predicciones inferidas, así como la eficacia de las medidas específicas de mitigación propuestas para el proyecto son acertadas.

MEDIDAS GENERALES PROPUESTAS

En el terreno se exigirá, a contratados y contratistas, el cumplimiento de los siguientes puntos:

- ◆ Delimitar el espacio a intervenir.
- ◆ La obra deberá permanecer limpia y ordenada en todo momento.
- ◆ No levantar polvo ni hacer ruidos innecesarios.
- ◆ La maquinaria solamente se desplazará dentro de los límites de la obra.
- ◆ Se situarán las instalaciones y acopios exclusivamente en los espacios destinados para ello.
- ◆ No se permite ningún tipo de vertido.
- ◆ Los residuos deberán de acopiarse y depositarlos de la manera que disponga la autoridad municipal.
- ◆ No se permite el mantenimiento de maquinaria en el predio salvo aquella indispensable a causa de roturas o fugas.
- ◆ No se permite el cambio de aceite de la maquinaria en el predio proyecto.
- ◆ No está permitido encender fuego, incinerar restos o quemar desperdicios cualesquiera que sea su origen y composición.

MEDIDAS.

La empresa promovente somete a validación las siguientes medidas de prevención y mitigación de los posibles efectos negativos estimados en este estudio. Las medidas propuestas se describen por impacto valorado y se consideran aquellos relevantes.

Estas medidas se han planteado bajo programas específicos que permiten su documentación y que admiten el seguimiento ambiental en función del impacto previsto por cada etapa del desarrollo del proyecto.

Se establecen de manera puntual cada una de las medidas de mitigación por elemento afectado.

• ATMOSFERA.

Medidas de mitigación por alteración de la calidad del aire y confort sonoro como consecuencia de los procesos de preparación de sitio, construcción y operación del proyecto.		
Factor: AIRE	Emisión de partículas y ruidos derivado del funcionamiento de maquinaria, equipos grúas y tránsito de trabajadores, materiales de construcción, hincado de pilas, construcción de plataforma, acceso, equipamiento, servicios, instalaciones etc.	
Fuente	Medida de Mitigación	Eficiencia
Circulación y operación de los vehículos y maquinaria, en el área de actuación.	Establecer barreras y trampas contra el arrastre de polvos y otros sedimentos.	Alta, mediante seguimiento y documentación.
	Humedecer los materiales finos.	
	Cubrir con lonas los depósitos de material.	
	No acopiar materiales ni desperdicios en obra.	
	Establecer silenciadores a los equipos y maquinaria. Revisar las bitácoras de mantenimiento de vehículos y maquinaria que se usen en la actuación.	

Informar a los trabajadores y empresas contratadas de la medida.	
Indicador: No rebasar los límites permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas. NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Publicada en el D.O.F. el 6 de marzo de 2007. NOM-044-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg. NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible. Publicada en el D.O.F. del 22 de abril de 1997 (SEMARNAT, 2003). NOM-050-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible. NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	
Necesidad de mantenimiento.	Permanente.
Control.	Bitácora, monitoreo, fotografías, informes.

• SUELO Y PERFIL TOPOGRÁFICO.

Medidas para minimizar el impacto ambiental causado por contaminación accidental del suelo por vertimientos incidentales y variaciones negativas al perfil topográfico.

Factor: SUELO	Vertimientos incidentales de sustancias contaminantes como hidrocarburos, grasas y lubricantes, polímeros, que deterioran las propiedades y calidad del suelo. El hincado de pilas, construcción de los elementos del proyecto implican variaciones a la calidad actual del suelo y perfil topográfico.	
Fuente	Medida de Mitigación	Eficiencia
Se considera posible la generación de derrames accidentales de residuos líquidos y peligrosos, producto de mal manejo de las nodrizas o bien de maquinaria en mal estado.	Minimizar la posibilidad de afección directa al suelo por derrames y vertimientos accidentales.	Alta. Basada en el Programa integral de manejo ambiental. Los hidrocarburos y derivados se acopian en sitios específicos. Los residuos se acopian en recipientes diferenciados de acuerdo a su tipo. No se realizan reparaciones de maquinaria y equipo en el sitio.
Residuos vidrio, plástico y basura en general, generados y dispersos en el suelo durante la construcción	Eliminar la afección directa al suelo por residuos líquidos o sólidos. Se considera como medida preventiva.	Alta, mediante el cumplimiento del programa integral de manejo ambiental, el que incluye las medidas de manejo para los residuos a generarse.
Hincado de pilas, conformación de elementos de construcción, que implican variaciones a la calidad actual del suelo y perfil topográfico.	Se delimitará topográficamente los niveles el proyecto. El proceso de preparación y construcción será paulatino y conforme al diseño del proyecto autorizado, se ajustará a los programas propuestos.	Alta. Toda vez que el proyecto propone programas de obra que se ajustan a los parámetros del PDDU y criterios del POEL se prevé minimizar la afección al suelo y al perfil topográfico existente.
Necesidad de mantenimiento	Permanente.	
Control	Bitácora, monitoreo, fotografías, informes, topografía.	

• AGUA E HIDROLOGÍA.

Medidas para minimizar el impacto ambiental causado a la calidad del agua, aumento de la escorrentía, erosión y producción de sedimentos, disponibilidad de agua y fragmentación hidrológica.		
Factor: AGUA	Impacto ambiental causado al agua por circulación de maquinaria y manejo de equipo, proceso de preparación del sitio y construcción, conformación de elementos del proyecto, almacén y manejo de materiales, presencia de trabajadores, producción y transporte de residuos.	
Fuente	Procedimientos	Eficiencia
Residuos Peligrosos generados durante la operación y manejo de equipo y maquinaria.	Previene y Mitiga la posible afección al suelo y agua por derrames accidentales de aceites y grasas.	Alta. Basada en el Programa de manejo de residuos su implementación y seguimiento.
Residuales sanitarios que son producto de la presencia humana en el sitio.	Impide el fecalismo al aire libre evitando que las heces alcancen los cuerpos de agua por infiltración o escurrimientos superficiales.	Alta, con presencia de baños suficientes, control del personal en el frente de trabajo y mantenimiento y limpieza periódica.
Escurrimiento natural. Modificación de la topografía.	El diseño promueve dejar los escurrimientos naturales, así como construcción de alcantarillas y caída de pluviales dirigidas hacia las áreas jardinadas y verdes.	Alta. El diseño del proyecto con dirección de captación y escurrimientos pluviales, evita el aporte de terrígenos a la laguna debe de considerarse como una medida que mejora la condición del sitio donde, precisamente, el aporte por arrastre es hacia la laguna.
Contaminación al suelo por agroquímicos, mantenimiento de áreas jardinadas	Se utilizarán los indicados por la CICOPLAFEST, aunado a que se implementarán medidas de aplicación en las áreas adecuadas.	Alta, mediante programa de manejo. Se incluyen las medidas preventivas y de manejo.
Necesidad de mantenimiento		Permanente.
Control		Bitácora, monitoreo, fotografías, informes.

• FLORA

Medidas de mitigación por el impacto ambiental causado a la vegetación secundaria de SBSP por los procesos de preparación, construcción y operación del proyecto.		
Factor: FLORA	La influencia del impacto a la flora puede ser directa e indirecta durante el proceso de desmonte, por mal manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos. La influencia es directa a la flora por conservación y manejo.	
Fuente	Medida	Eficiencia
Pérdida de vegetación producto del cambio de uso del suelo, preparación del sitio	Prevención y Mitigación: Se delimitan espacios de aprovechamiento, se rescatan elementos listados en la NOM-059 en las áreas de vegetación secundaria de selva baja subperennifolia. Se conserva y mantiene el 43% de la vegetación lo que implica hábitat disponible para la fauna silvestre.	Alta mediante la aplicación de programas de manejo de flora. Programa de rescate y mejoramiento y mantenimiento de las áreas jardinadas existentes.
Contaminación del agua y dispersión de sólidos y finos	Plantea medidas como la instalación de una malla de delimitación, así como implementación de programas de manejo de residuos, sólidos, líquidos y peligrosos.	Alta mediante la aplicación de programas de manejo integral.
Conservación vegetal.	Compensación: conservación de ensambles naturales.	Alta, mediante la ejecución de difusión.
Necesidad de mantenimiento.		Permanente.
Control.		Bitácora, monitoreo, fotografías, informes.

• FAUNA

Medidas de mitigación por afectación a la fauna y reducción de hábitat, por preparación y construcción del proyecto.		
Factor: FAUNA	Impacto ambiental causado a la fauna por reducción de hábitat y afección a la fauna y migración derivado de la eliminación de vegetación, desplazamiento hacia zonas mejor conservadas.	
Fuente	Medida	Eficiencia
Reducción del hábitat por retiro de vegetación y modificación del suelo, por lo que se desplaza fauna silvestre	Prevención y Mitigación: Se delimitan espacios de aprovechamiento en el hábitat de selva secundaria. Lo que implica hábitat disponible para la fauna silvestre.	Alta mediante la aplicación de programas de manejo de fauna.
En consecuencia, a los procesos preparación, por la operación de maquinaria y equipos puede provocar afección de manera indirecta a la fauna, silvestre.	Plantea medidas y programas de manejo de residuos, sólidos líquidos y peligrosos. Favorecer la permanencia del hábitat presente, de su conectividad y de las poblaciones animales que los habitan. Minimización de la mortandad directa de individuos de fauna. Realizar rescate reubicación de individuos de especies de lento desplazamiento.	Alta, mediante la aplicación de programas de manejo integral de residuos y manejo de fauna.
Desplazamiento de fauna	Intervención paulatina del terreno, minimización directa a la fauna, realizar rescates con enfoque a la especie Iguana gris (<i>Ctenosaura similis</i>) y ahuyentación de fauna, con personal especializado mediante técnicas adecuadas y relocalización de ejemplares de especies amenazadas o de baja movilidad.	Alta, mediante la ejecución del programa de manejo de fauna.
Crear conciencia de la necesidad de conocer, valorar y conservar la fauna.	Informar a los trabajadores del proyecto, a través de difusión.	Alta, mediante la ejecución de difusión.
Necesidad de mantenimiento.	Permanente.	
Control.	Bitácora, Monitoreo, fotografías, Informes.	

• PAISAJE

Medidas de mitigación por impacto al paisaje por cambios en el uso del paisaje.		
Factor: Paisaje	La incidencia visual y la calidad se ven mermadas con las actividades de la obra y actividad durante la preparación y construcción del proyecto, las que se recuperan al integrar en un entorno de áreas verdes jardinadas.	
Fuente	Medida	Eficiencia
Desorden visual que producirá la obra al introducir, maquinaria y equipo, así como el proceso constructivo.	Prevención y Mitigación: mantener una obra delimitada con lona, una obra ordenada, con manejo adecuado de residuos, sólidos líquido y peligroso.	Alta mediante la aplicación de programas de manejo de desempeño
Mejorar el paisaje mediante un estilo constructivo integrado al entorno	Corrección: El planteamiento de un estilo integrado al entorno existente y el cual proponen áreas jardinadas, permiten corregir el paisaje afectado.	Alta, mediante Programa de desempeño.
Necesidad de mantenimiento.	Permanente.	
Control.	Bitácora, Monitoreo, fotografías, Informes.	

Otras medidas complementarias.

Considerando que en el estudio técnico jurídico analizado y vinculado con el marco legal aplicable, se sugieren programas que integran claramente medidas de mitigación por las actuaciones que se proponen y las que exponen a continuación.

Medida de mitigación.		Programa Integral de Manejo Ambiental.	
El Programa Integral de Manejo Ambiental se basa en la minimización, manejo y disposición de los residuos generados. Se establecen medidas preventivas para el manejo y disposición adecuados de grasas, aceites e hidrocarburos.			
Acciones durante la actuación		Tipo de residuo	Medida
1. Ubicación de sitios potenciales de producción y almacenamiento de residuos por tipo. 2. Colocación de contenedores rotulados por tipo. 3. Separación de los residuos por tipo. 4. Supervisión durante las etapas del proyecto del manejo de residuos. 5. Supervisión de entrega de tratamiento de los residuos por etapa. 6. Supervisión de entrega y disposición de los residuos a las empresas recicladoras.		Orgánicos	Composta.
		Plásticos	Recicladora.
		Sanitarios	Mantenimiento periódico por empresa autorizada
		Peligrosos	Manejo de residuos peligrosos, equipado y supervisión.
		Orgánicos	Composta. (Programa de Colecta Selectiva)
		Plásticos, cartón, Madera.	Reciclado.
		Escombro	Retiro y disposición donde lo indique la autoridad.
Eficacia.	Alta.		
Necesidad de mantenimiento.	Permanente.		
Control.	Bitácora del almacén de residuos sólidos, monitoreo, fotografía, informes.		

De acuerdo con lo anterior, se tiene que se han diseñado y propuesto medidas de mitigación específicas para los impactos ambientales identificados, por lo que se garantiza que el proyecto propuesto, no provocarán desequilibrios ecológicos al ambiente, ni rebasarán los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Pronóstico del escenario

Conforme a la información generada, valorada y analizada, se describen e identifican los posibles impactos que se puedan causar al ambiente por las etapas llevadas a cabo en el proyecto, dando como resultado posibles escenarios que se puedan presentar en las etapas del proyecto.

Actividad (tensor)	Factor ambiental	Escenarios posibles y probables.
Preparación y Construcción	• Aire • Agua • Biota • Medio perceptual • Socioeconómico	<u>Impacto positivo.</u> De alta magnitud e intensidad. Duración corto plazo, con medida de mitigación. Durante la preparación y construcción del proyecto habrá movimiento de equipo y maquinaria, así como presencia de trabajadores por lo que se producirán ruidos y emisiones atmosféricas que molestarán a los vecinos, éstas se verán reducidas al contar con equipo nuevo, en mantenimiento periódico o en excelente estado. Se estima acertado lo siguiente: Se construye sobre un área previamente programada para ser desarrollado. Se construye conforme a los usos de suelo indicados en el PDU, POELBJ El proyecto concluye con el crecimiento de la zona, la cual cada vez acentúa un escenario de Lomas de Vista Hermosa. Se generan empleos y aportación a economía de manera directa e indirecta a diferentes escalas. Pagos de derechos y aportaciones a los gobiernos federales estatales y municipales.
Operación, Mantenimiento	Unidades de Paisaje Usos del suelo Socioeconómicos.	<u>Impactos positivos permanentes.</u> De alta magnitud e intensidad. Duración permanente. • Establecimiento y mejora de las áreas jardinadas. • Aprovechamiento del suelo conforme los usos y destinos previamente asignados. • Conclusión del paisaje con el entorno. • Generación de empleo y aportación económica directa e indirectamente.

EL ESCENARIO AMBIENTAL MODIFICADO

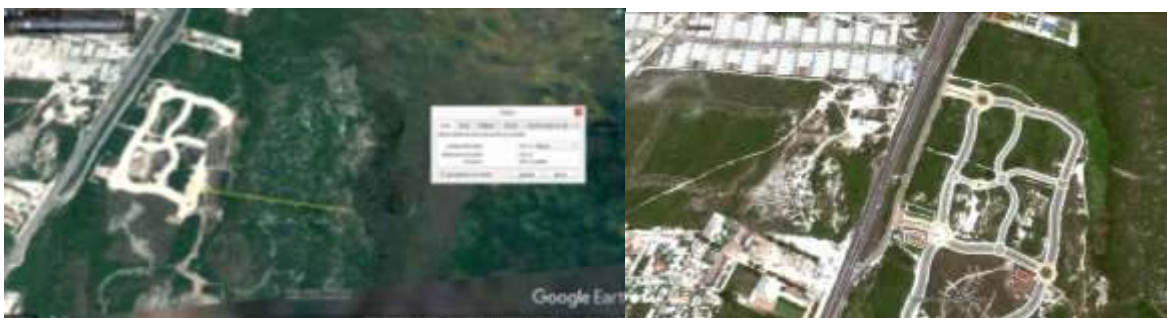
El lote de referencia, denota un escenario representado por un sitio que se encuentra totalmente transformado por actividades previas desde el 2005 y el 2009.

La calidad del paisaje que ofrece en el entorno, así como los elementos predominantemente urbanos con algunos elementos naturales como hacia el este del terreno.

ESCENARIO SIN PROYECTO

A nivel predial el gradiente del paisaje se conforma por un terreno previamente preparado para ser desarrollado.

Las siguientes imágenes (Google Earth), muestran las condiciones previas al proyecto Lomas de Vista Hermosa de FONATUR, el área se encontraba intervenida por caminos de terracería los cuales servían para el paso de camiones cargados de residuos sólidos, para el basurero dentro del polígono.



En las imágenes anteriores muestran las afecciones, ocurridas de manera previa (imágenes 2006 y 2009 google earth).



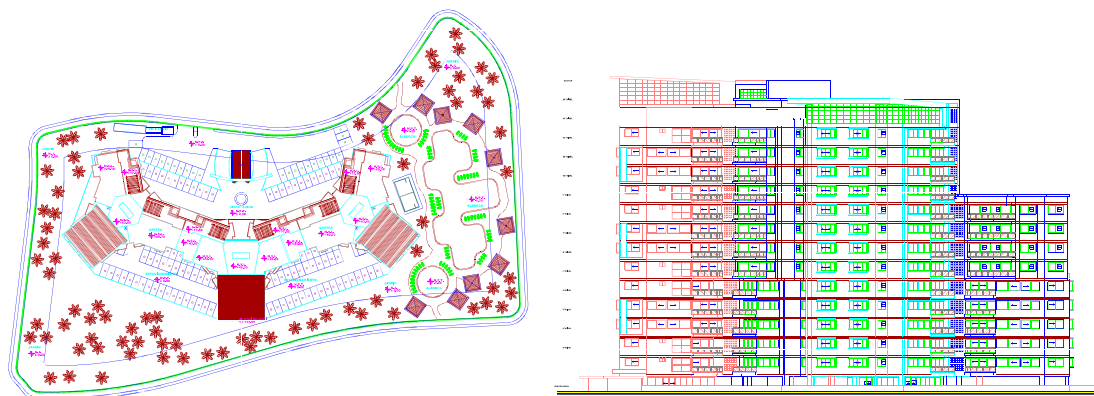
Vista actual del proyecto Lomas de Vista Hermosa en la Manzana 7

De acuerdo con las imágenes del predio, se observa un polígono conformado previamente de desde el año 2006 y posteriormente en el 2009, en el que pesan actos de autoridad previamente otorgados, el escenario no corresponde a un espacio natural o prístino, por el contrario, implica un terreno afectado antropogénica y naturalmente, concebido para su desarrollo inmobiliario y condominal.

ESCENARIO CON PROYECTO

Se espera que, con el proyecto propuesto, enriquezca el entorno desde la perspectiva urbana. Esto guarda sentido dado que, el diseño es concordante con el planteamiento programado por Lomas de Vista Hermosa. Se considera que el proyecto no resulta ambientalmente hostil al entorno que le acoge.

En términos de paisaje, como expresión del sitio en el que se vive y una sociedad que se desarrolla, el concepto implica la evolución del ecosistema, sea este urbano, turístico o natural y, en este proceso, la propuesta presentada puede entenderse como un elemento de mejora ya que el predio pasa de la condición “sin proyecto” a un área beneficiada, con un sitio para el establecimiento del proyecto.



Huella de Conjunto y fachada del Edificio de vivienda M7.

VII. 2 Programa de Vigilancia Ambiental.

El desarrollo del proyecto considera implementar un programa de seguimiento de las condiciones ambientales basado en las predicciones realizadas en este estudio partiendo de criterios técnicos que permitan aplicarlo de manera sistemática para seguir y cuantificar el valor de las acciones que serán realizadas, así como detectar posibles afectaciones. Para lo anterior se consideran, de inicio, los siguientes aspectos:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en este documento.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas por el proyecto y por la autoridad.
- Valorar la eficacia de las medidas. En caso de que sea insatisfactoria, determinar las causas e implementar las correcciones necesarias.
- Detectar impactos no previstos en esta Manifestación de Impacto Ambiental e instrumentar nuevas medidas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Generar formatos para el seguimiento de condicionantes impuestas por la autoridad ambiental.
- Generar formatos para verificar los impactos supuestos en este estudio a fin de corroborar la validez del modelo y ecuación utilizados.

VII.3 Conclusiones

Partiendo de la propuesta elegida se valoraron los impactos potenciales y se estimó que existirán tanto impactos positivos como negativos. Estos impactos fueron determinados, descritos y contrastados, centrando la atención sobre los más importantes para definir y aplicar medidas de protección acertadas.

Por lo anterior, se infiere que, estrictamente en términos ambientales, este proyecto es viable, no representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, no implica fragmentar un ecosistema y no conlleva riesgos a la salud humana.

Sin duda existe cierta incertidumbre sobre los impactos, la cual es mínima, sin embargo, para minimizar esta posible fluctuación, el proyecto se basa en la adopción del principio de precaución que lleva a proponer medidas incluso para los impactos de dudosa realidad o mínima magnitud.

VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

La base del modelo que se utilizó, se fundamenta en las propuestas de valoración del impacto ambiental y uso territorial expuestas por Gómez Orea, D. 1999 en “Evaluación de Impacto Ambiental, 2ª edición” Mundiprensa editores.

Este estudio se apoya en estudios técnicos, a través de los cuales se imponen medidas correctoras o protectoras, para mitigar los efectos de las acciones a realizar y prevenir aquellos que se pudieran generar en la etapa de operación bajo el siguiente contenido:

- Identificación de impactos.
- Valoración de impactos.
- Prevención de impactos.
- Programa de vigilancia ambiental.

La integración como tal (Gómez Orea, D. 1999. Evaluación de Impacto Ambiental. Mundi Prensa. Capítulo 4: Integración Ambiental) significa que un proyecto y su entorno deben entenderse como subsistemas de un sistema más amplio que los engloba. El proyecto ya no puede ser algo sobrepuesto al medio, y mucho menos contrapuesto a él, sino que la relación proyecto-entorno debe entenderse como las partes de un sistema coherente, armónico y funcional. Por lo que la incoherencia del tipo de proyecto, la sobreexplotación de los recursos, la discordancia - ecológica, paisajística, social o territorial- y la contaminación de los vectores ambientales -aire, agua y suelo-, son los problemas que se intentan identificar y reducir.

Este razonamiento conduce al inicio de la evaluación del impacto ambiental en términos de su integración en el entorno, y se divide en los siguientes puntos:

1. En qué medida el proyecto es *razonable* desde el punto de vista del entorno.
2. En qué medida el proyecto se *localiza* de acuerdo con la “lectura” del territorio.
3. En qué medida la concepción del proyecto ha incluido el comportamiento de los “influentes” que utiliza, de los efluentes que emite y de los elementos físicos que la forman.

La cartografía se generó con el sistema de información geográfica Map Maker PRO V. 3.5 sobre fotografía aérea en color normal, blanco y negro e imágenes satelitales

ANEXOS.

1. DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PROMOVENTE Y DEL PREDIO.
2. PLANOS ARQUITECTÓNICOS DEL PROYECTO.