

CAPITULO I



ÍNDICE DEL CAPITULO I

Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

I.1. PROYECTO

I.1.1 Nombre del Proyecto: **Península**

Sector: Turismo

I.1.2 Ubicación del Proyecto

Lote 1 manzana 8 Sector Mirador Chahué, Santa Cruz, Santa María Huatulco, Oax.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

50 años, mismos que podrán incrementarse en base al mantenimiento periódico y en su caso remodelaciones que pudieran realizarse.

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

Copia simple de escrituras

Copia certificada del acta constitutiva de la empresa promovente

Copia certificada del poder del apoderado legal

Copia certificada de la identificación del apoderado legal

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social:

Casas de Ensueño Huatulco Sociedad Anónima de Capital Variable

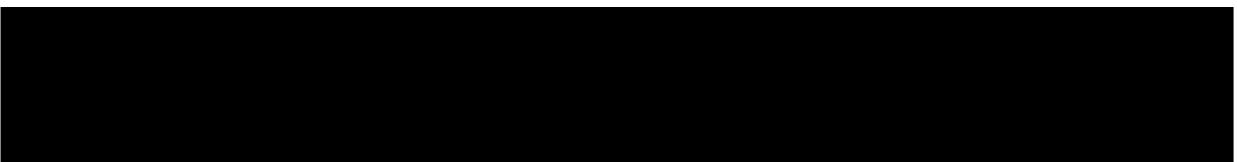


I.2.3 Nombre del Representante legal

Lanny Christopher Berner

I.2.4 Cargo del representante legal

Administrador único



/R WHVWDGR FRUUVSRQGH DO 5)& \ GRPLFLOLR
\$UWtFXOR SiUUDIR SULPHUR GH OD /H\ *HQUH
,QIRUPDFLyQ 3~EOLFD /*7\$,3 \ IUDDFFLyQ , GH
*EEHVR D QN QIRUPDFLyQ 3~EOLFD /*7\$,3

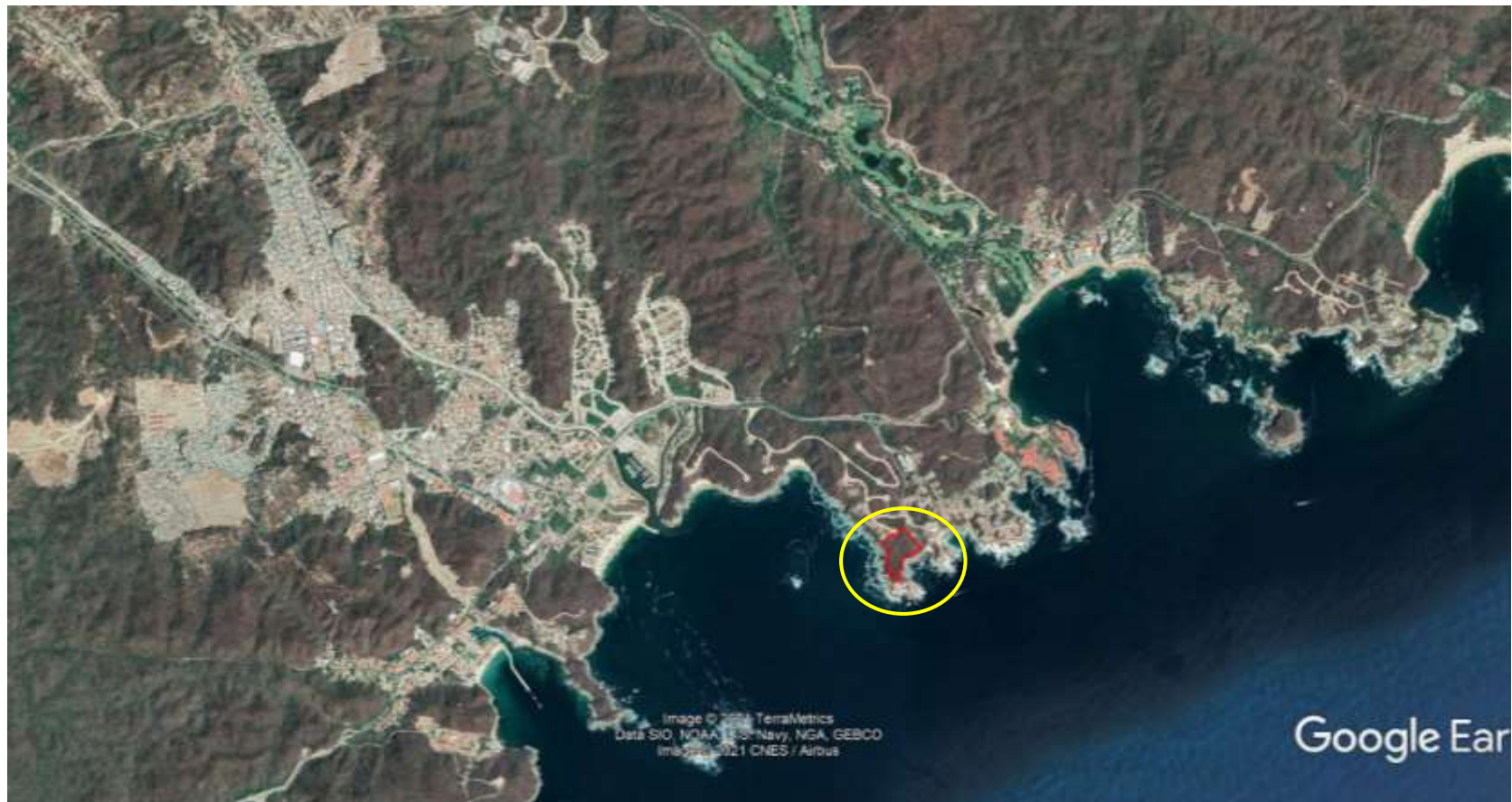
A continuación se presentan imágenes aéreas y satelitales para identificar la ubicación precisa del sitio donde se pretende realizar el proyecto.



El polígono irregular de color azul, identifica el territorio del Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca y el círculo blanco identifica la Agencia Municipal de Santa Cruz Huatulco. A continuación se indica en un polígono irregular de color rojo el predio donde se pretende ejecutar el proyecto denominado Península



En la imagen que se muestra a continuacion, podemos observar el Centro de Poblacion de la Agencia Municipal de Santa Cruz Huatulco, Oax., y dentro del circulo amarillo se muestra el poligono rojo del Proyecto Peninsula.

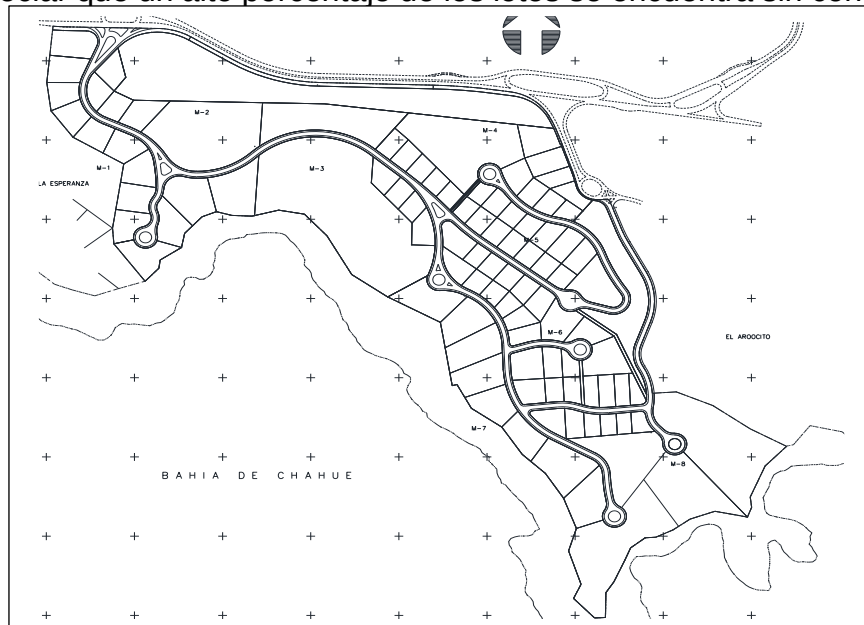


Proyecto península Huatulco dentro del círculo amarillo

El Sector Mirador Chahue está constituido por lotes destinados a usos Residenciales turísticos y Turístico Hotelero, donde se vienen desarrollando edificaciones de alto nivel económico debido la superficie de sus lotes y a las vistas que estos ofrecen hacia el mar. El predio donde se pretende desarrollar el proyecto tiene una superficie de 33872.89 metros cuadrados, cuenta con vegetación forestal y estará sujeto a un Estudio Técnico Justificativo para solicitar el cambio de Uso de Suelo Forestal; este estudio y su solicitud se vienen realizando paralelamente a esta Manifestación de Impacto Ambiental y los datos forestales y faunísticos resultantes de éste, se presentan en el capítulo IV de este trabajo.



En esta imagen se muestra el Sector Mirador Chahue y sus vialidades, donde se puede apreciar que un alto porcentaje de los lotes se encuentra sin construcciones.



Sector Mirador Chahue y su lotificación

CAPITULO II

INDICE DEL CAPITULO II

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

- II.1.1 Naturaleza del proyecto
- II.1.2 Selección del sitio
- II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización
 - II.1.3.1 Ubicación georreferenciada del proyecto
- II.1.4 Inversión requerida
- II.1.5 Dimensiones del proyecto
- II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias
- II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

II.2 Características particulares del proyecto

- II.2.1 Programa general de trabajo
- II.2.2 Obras y actividades a realizar
 - II.2.2.1 Actividades preliminares
 - II.2.2.2 Etapa de construcción
 - II.2.2.2.1 Etapa de construcción (movimiento de tierras)
 - II.2.2.2.2 Etapa de construcción (subestructura - cimentación)
 - II.2.2.2.3 Etapa de construcción (edificación)
 - II.2.2.2.4 Construcción (acabados)
 - II.2.2.2.5 Construcción (obras exteriores)
 - II.2.2.2.6 Construcción (instalaciones internas y servicios)
 - II.2.2.3 Obras exteriores
 - II.2.2.4 Jardinería
- II.2.3 Etapa de operación y mantenimiento
- II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.
- II.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto
- II.2.6 Etapa de abandono del sitio
- II.2.7 Utilización de explosivos
- II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera
- II.2.8 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

II DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

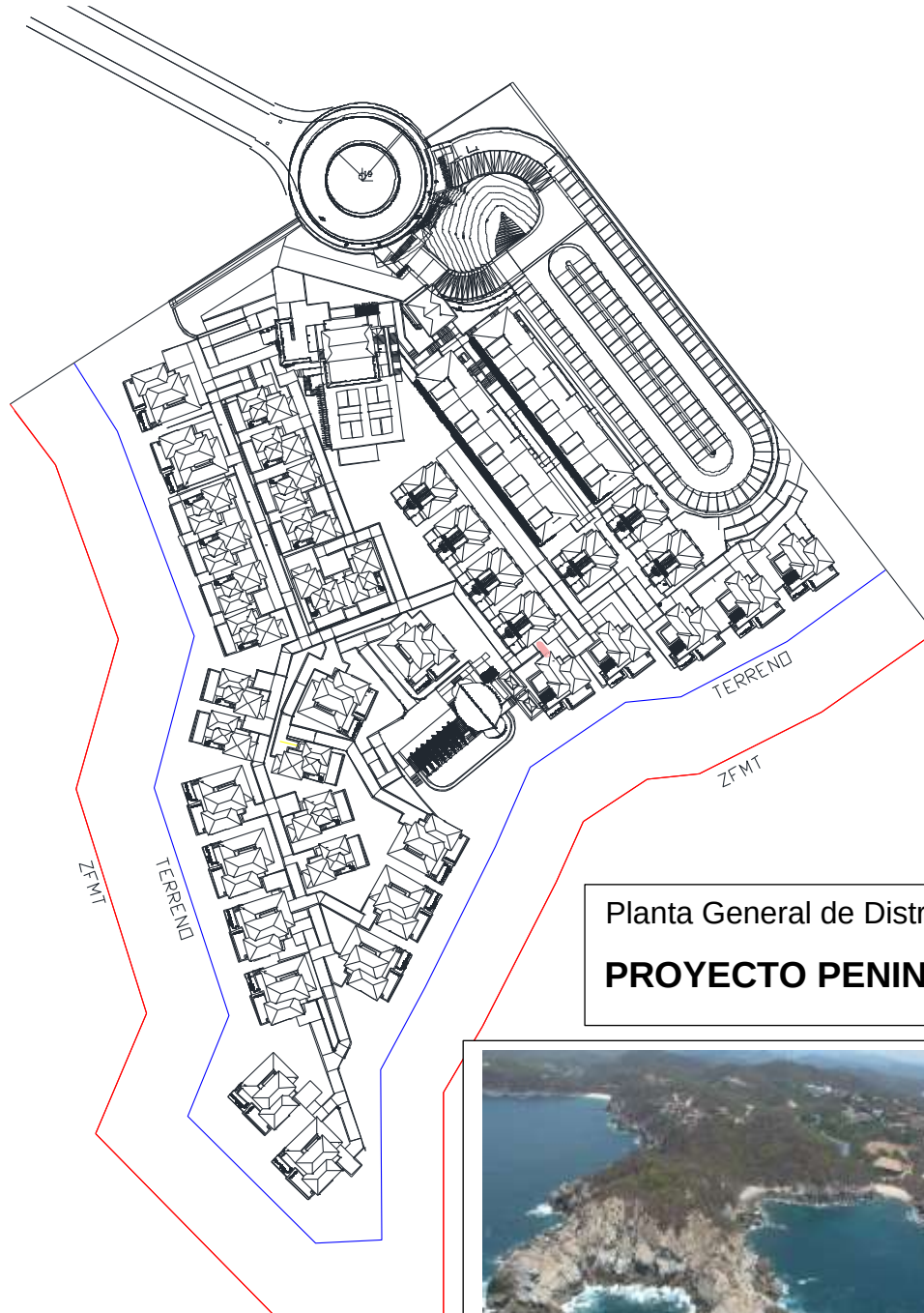
II.1.1 Naturaleza del proyecto

El Centro Integralmente Planeado de Bahías de Huatulco desde su creación en la década de los 80's, conforma el principal sitio de oferta turística en la costa del estado de Oaxaca, su desarrollo ha permitido contar con una oferta turística de excelencia para la entidad y el país, se maneja en diversas vertientes complementarias entre ellas como son: la infraestructura urbana y de servicios, la oferta hotelera, la oferta de diversión y esparcimiento, la zonificación para educación, industria ligera, para vivienda urbana media, alta y residencial entre otros.

El proyecto se pretende realizar dentro del marco de desarrollo del sector turismo de Bahías de Huatulco, en un terreno con una superficie de 33,872.89 metros cuadrados, donde se pretende desarrollar 47 villas unifamiliares y 30 departamentos; estos últimos distribuidos en 2 edificios de 3 niveles cada uno; contara con un edificio de recepción y con un restaurant – sport bar con un espacio al aire libre para la práctica de Pickle ball, la comunicación al interior del conjunto será peatonal o empleando carros eléctricos de pequeñas dimensiones. El proyecto se rige por las normas y lineamientos del plan de desarrollo urbano de Bahías de Huatulco tanto en su imagen, como en densidades y alturas bajo los siguientes compromisos:

- Crear una arquitectura imaginativa, respetuosa del entorno y de la más alta calidad de construcción y detalle, respetar y preservar el entorno natural afectando lo menos posible las cualidades naturales del lugar.
- El cumplimiento de los lineamientos de diseño e imagen urbana establecidos, el cumplimiento de las Leyes Federales, Reglamentos Municipales y Estatales de Desarrollo Urbano, de Construcciones y de Fraccionamientos, entre otros.

A continuación se presenta la planta general del proyecto Península, que se pretende construir en el lote 1 de la manzana 8 del Sector Mirador Chahue en la Agencia Municipal de Santa Cruz Huatulco, Oaxaca (Bahías de Huatulco)



Planta General de Distribución
PROYECTO PENINSULA



II.1.2. Selección del sitio

Antecedentes: En los años ochenta el gobierno mexicano, busco impulsar actividades económicas que permitieran captar ingresos y generar empleos, que a la par propiciaran el desarrollo de regiones del país que hasta entonces se encontraban con graves rezagos y marginalidad, estudios prospectivos identificaron regiones con potenciales de desarrollo en el ramo turístico en la costa del Pacífico y el Caribe mexicano, seleccionando como los más prometedores, a Huatulco en el estado de Oaxaca y a Cancún en Quintana Roo.

En Huatulco fueron consideradas sus bahías, por la ausencia de grandes asentamientos humanos, visualizando que la actividad turística funcionaría como un elemento detonador del desarrollo regional de la Costa de Oaxaca, además de constituir un factor relevante para la diversificación de la oferta turística nacional. Con este planteamiento, de las 21,163.41 hectáreas destinadas al Proyecto Huatulco, se dispuso el 72.60% de la superficie a la preservación ecológica, 2.40% a las actividades agropecuarias, al aeropuerto se asignó un 4.30%, los usos turísticos ocupan el 5.4% y el 15.30% restante se dedica a usos urbanos.

A la fecha Huatulco ha conquistado un fuerte posicionamiento en el turismo nacional e internacional, en el segmento de mercado que busca el contacto con la naturaleza y llega a este desarrollo turístico por carretera, por avión y también por vía marítima, siendo el turismo carretero el que más visitantes aporta.

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

Legales

- El predio es propiedad privada con escritura inscrita en el registro público de la propiedad.
- El predio cuenta con el uso de suelo urbano adecuado para el proyecto que se pretende construir.
- El propietario no se encuentra impedido legalmente para llevar a cabo el proyecto.

Ambientales

- El predio no se encuentra dentro de ninguna área protegida
- El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) ubica el proyecto en la región ecológica 8.15 dentro de la Unidad Ambiental Biofísica No. 144 denominado "Costas del Sur del Este de Oaxaca"; donde el turismo es un elemento asociado al desarrollo de la región.
- El sitio se encuentra dentro del Desarrollo Turístico de Bahías Huatulco, que ha asignado al Sector Mirador Chahue usos residenciales turísticos y





turísticos hoteleros, compatibles con los criterios de aprovechamiento que el FONATUR realizó a través del Instituto de Ecología A.C. en 1982, donde se establecen las bases de aprovechamiento, conservación y protección, que posteriormente sirvieron de base para la elaboración del Plan de Desarrollo de Bahías de Huatulco.

- No se generan impactos ambientales distintos a los que se detectan en la zona de estudio

Técnicos

- El predio del proyecto está localizado en un sector denominado Mirador Chahue, destinado a los asentamientos humanos que forma parte del Plan de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco.
- En seguimiento al párrafo anterior, el sector Mirador Chahue y a su vez el predio cuentan con todos los servicios de infraestructura básica en excelente estado de mantenimiento y listos para su utilización.
- Se contará con un proyecto arquitectónico acorde a la imagen prevista para esa zona turística
- El sitio está accesible, no se requiere abrir caminos o accesos y existen medios de transporte disponibles.

Socioeconómicos

- El proyecto en todas sus etapas genera empleos temporales y permanentes
- Existirá derrama económica en el Municipio de Santa María Huatulco, Oax.



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

La zona de estudio se encuentra ubicada en el Estado de Oaxaca, a 261 kilómetros de distancia de la capital, en el Municipio de Santa María Huatulco y en la zona turística de las Bahías de Huatulco, particularmente en el sector conocido como Sector Mirador Chahue, en el lote 1 de la Manzana 8 en la siguiente imagen se observa la localización del sitio del proyecto.



El desarrollo turístico comprende una franja de terreno de aproximadamente 30 Km. de longitud a lo largo de la costa, abarcando una superficie total de 21,163.41 Ha., que limita geográficamente:

Al este por el río Copalita, colindando con el municipio de San Miguel del Puerto;

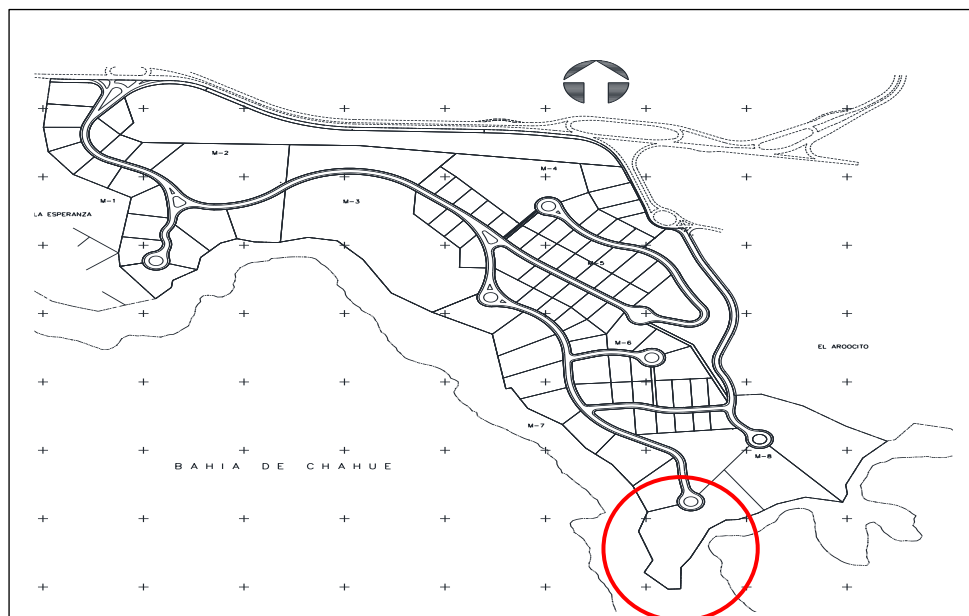
Al norte con una línea quebrada paralela a la carretera federal 200 y colindando con terrenos propiedad del municipio de Santa María Huatulco

Al oeste con el municipio de Pochutla y Al sur con el litoral del Océano Pacífico



Desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, Oax.

La siguiente imagen muestra el sector Mirador Chahue así como su lotificación y donde en el círculo rojo se localiza el sitio del proyecto.



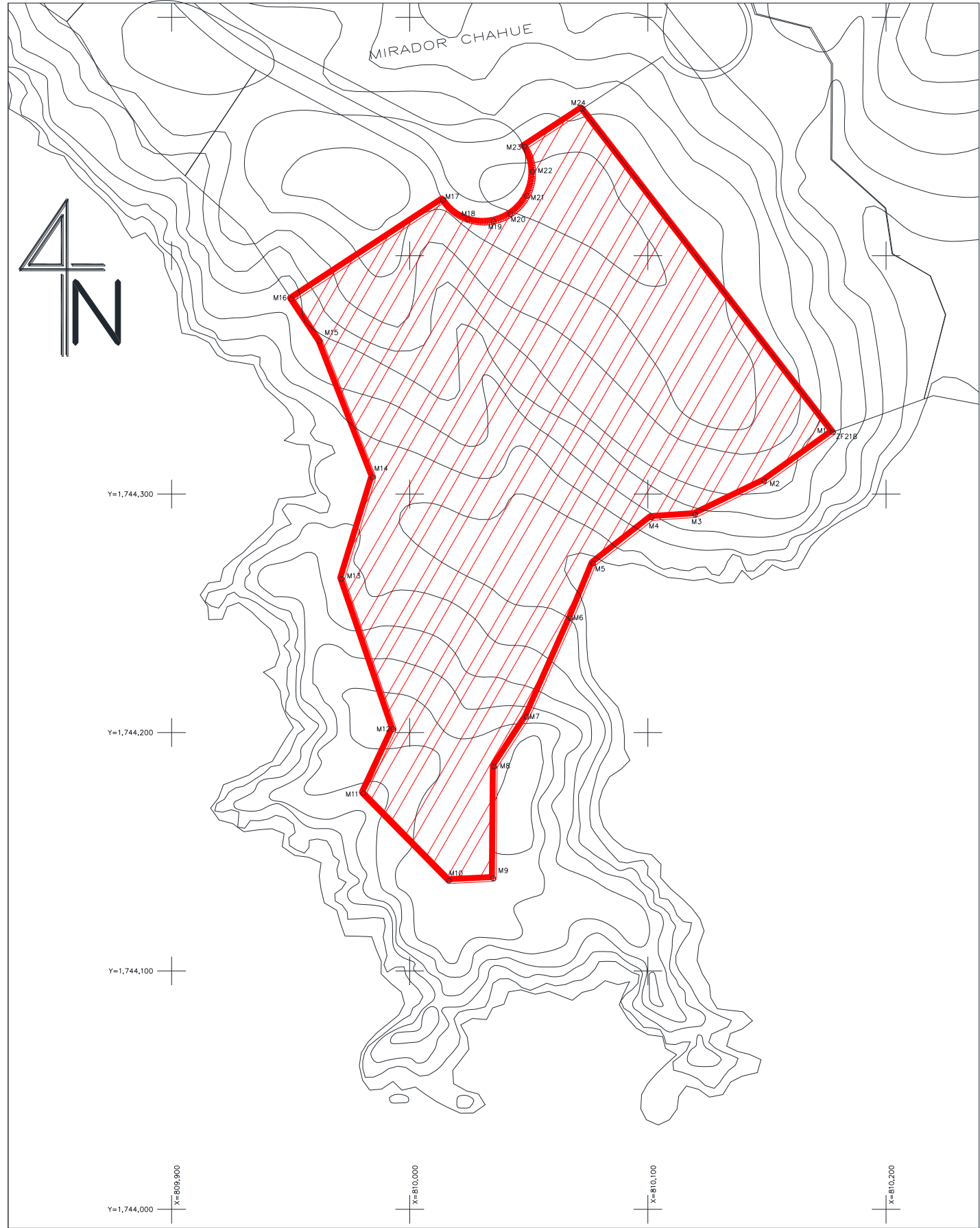
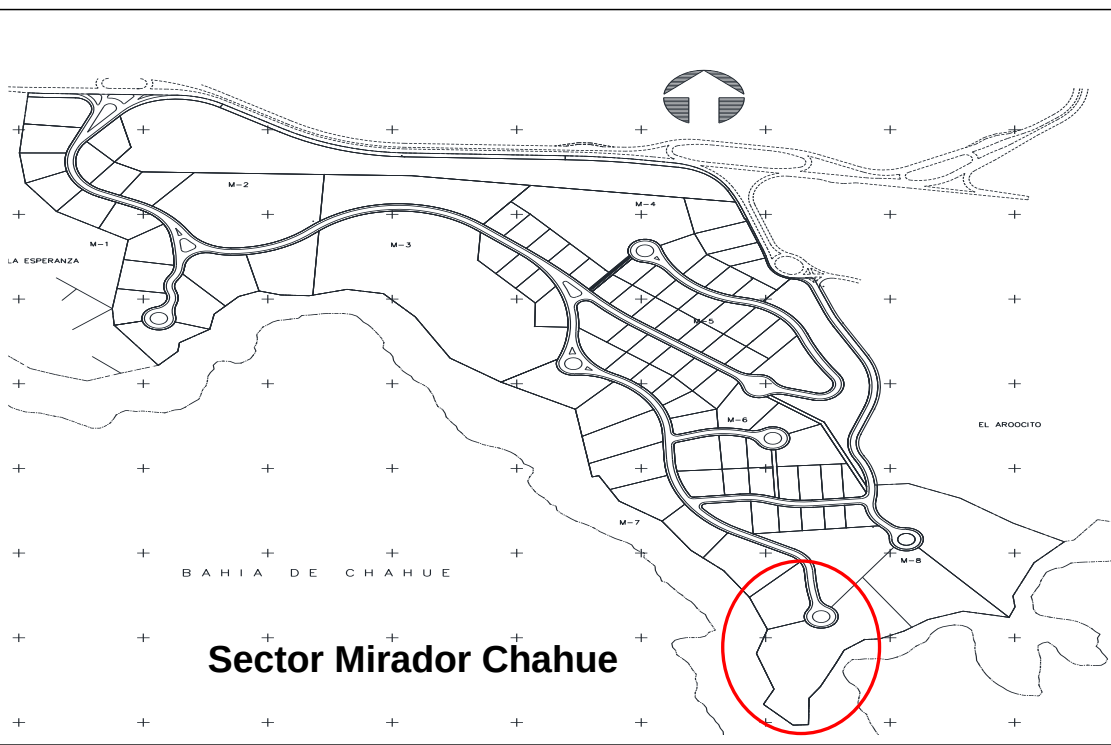
Sector Mirador Chahue

II.1.3.1 Ubicación georreferenciada del proyecto

El polígono donde se realizara el proyecto se localiza en las siguientes coordenadas UTM WGS Zona 14 Banda P, y tiene una superficie de 33, 872.89 m².

Vértice	X	Y
1	810179.7741	1744324.4552
2	810151.0173	1744303.9280
3	810121.7833	1744290.3431
4	810103.7614	1744288.6719
5	810079.1621	1744269.3634
6	810069.6728	1744246.4143
7	810051.2303	1744204.9734
8	810037.6379	1744184.1832
9	810037.2126	1744137.2954
10	810018.7094	1744136.3562
11	809982.6583	1744172.9506
12	809994.3607	1744200.0365
13	809973.6698	1744263.2531
14	809986.6376	1744305.5339
15	809964.3590	1744362.5279
16	809952.5043	1744380.2400
17	810016.1187	1744421.8319
18	810026.5090	1744413.6995
19	810037.2693	1744412.9427
20	810044.4950	1744415.8920
21	810051.4317	1744423.5291
22	810053.7670	1744433.6862
23	810051.0537	1744444.6288
24	810074.3381	1744459.8635

Coordenadas UTM WGS84 ZONA 14 Banda P



Coordenadas del terreno

Vértice	X	Y
1	810179.7741	1744324.4552
2	810151.0173	1744303.9280
3	810121.7833	1744290.3431
4	810103.7614	1744288.6719
5	810079.1621	1744269.3634
6	810069.6728	1744246.4143
7	810051.2303	1744204.9734
8	810037.6379	1744184.1832
9	810037.2126	1744137.2954
10	810018.7094	1744136.3562
11	809982.6583	1744172.9506
12	809994.3607	1744200.0365
13	809973.6698	1744263.2531
14	809986.6376	1744305.5339
15	809964.3590	1744362.5279
16	809952.5043	1744380.2400
17	810016.1187	1744421.8319
18	810026.5090	1744413.6995
19	810037.2693	1744412.9427
20	810044.4950	1744415.8920
21	810051.4317	1744423.5291
22	810053.7670	1744433.6862
23	810051.0537	1744444.6288
24	810074.3381	1744459.8635

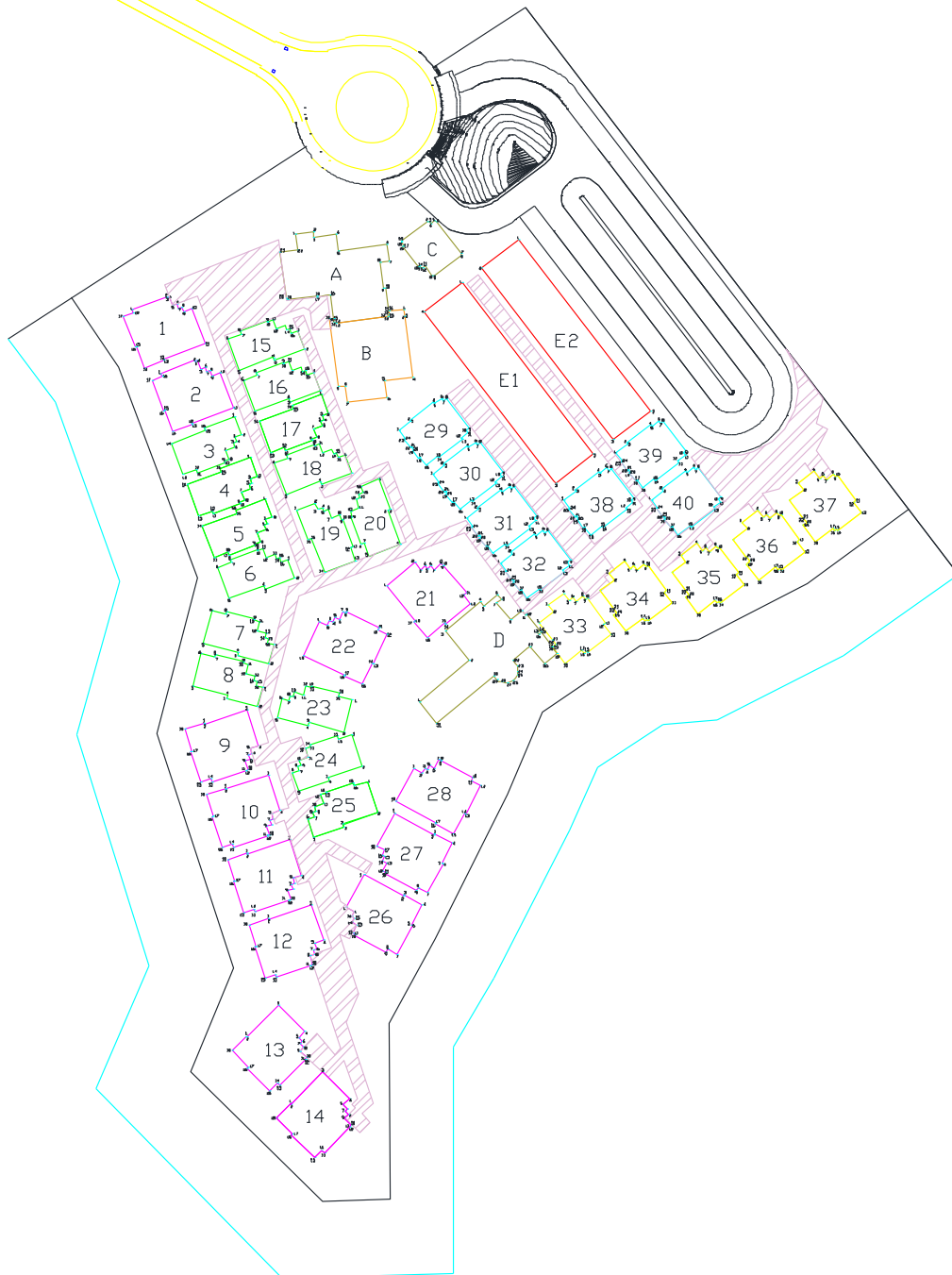
UTM WGS84 Zona 14 Banda P

SECTOR MIRADOR CHAHUE

PROYECTO PENINSULA

COORDENADAS DEL TERRENO

Las zonas con habitabilidad se desplantaran en terrazas en las ubicaciones que a continuación se presentan, sin afectar en ningún caso la Zona Federal Marítimo Terrestre, ya que incluso se tiene una restricción de 10 metros a la línea de ZFMT





Las coordenadas de las superficies antes presentadas, se detallan a continuación en el sistema **UTM WGS 84 Zona 14 Banda P**

Villa 1

Vértice	X	Y
1	809967.6909	1744377.9199
2	809976.8571	1744381.3368
3	809976.9269	1744381.1494
4	809977.6094	1744381.4038
5	809978.4820	1744379.0610
6	809979.7845	1744379.5465
7	809980.2281	1744378.3565
8	809981.0714	1744378.6709
9	809981.6100	1744377.2260
10	809983.9266	1744378.0895
11	809987.4607	1744368.6088
12	809975.9988	1744364.3362
13	809976.0931	1744364.0832
14	809970.9021	1744362.1482
15	809968.7365	1744367.9576
16	809968.3429	1744367.8109
17	809965.2692	1744376.0567
18	809968.0053	1744377.0766

Villa 2

Vértice	X	Y
1	809975.3805	1744360.5839
2	809984.5467	1744364.0007
3	809984.6165	1744363.8133
4	809985.2990	1744364.0678
5	809986.1716	1744361.7250
6	809987.4741	1744362.2105
7	809987.9177	1744361.0205
8	809988.7610	1744361.3348
9	809989.2996	1744359.8900
10	809991.6162	1744360.7535
11	809995.1503	1744351.2728
12	809983.6884	1744347.0002
13	809983.7827	1744346.7472



14	809978.5917	1744344.8121
15	809976.4261	1744350.6216
16	809976.0325	1744350.4749
17	809972.9588	1744358.7207
18	809975.6949	1744359.7406

Villa 3

Vértice	X	Y
1	809995.4069	1744348.9139
2	809997.2437	1744343.9864
3	809995.4739	1744343.3266
4	809995.9312	1744342.0997
5	809995.0879	1744341.7853
6	809995.5315	1744340.5953
7	809993.1220	1744339.6971
8	809994.0168	1744337.2966
9	809992.5659	1744336.7557
10	809992.7056	1744336.3809
11	809985.4156	1744333.6635
12	809985.1012	1744334.5068
13	809981.4469	1744333.1445
14	809978.3033	1744341.5777
15	809987.5610	1744345.0287
16	809987.2466	1744345.8720

Villa 4

Vértice	X	Y
1	809999.5984	1744337.6697
2	810001.4352	1744332.7422
3	809999.6653	1744332.0824
4	810000.1227	1744330.8555
5	809999.2794	1744330.5412
6	809999.7230	1744329.3512
7	809997.3135	1744328.4530
8	809998.2083	1744326.0524
9	809996.7573	1744325.5115
10	809996.8970	1744325.1367
11	809989.6071	1744322.4193
12	809989.2927	1744323.2626

13	809985.6383	1744321.9004
14	809982.4947	1744330.3335
15	809991.7524	1744333.7845
16	809991.4381	1744334.6278

Villa 5

Vértice	X	Y
1	810003.7898	1744326.4255
2	810005.6266	1744321.4980
3	810003.8568	1744320.8383
4	810004.3142	1744319.6113
5	810003.4708	1744319.2970
6	810003.9144	1744318.1070
7	810001.5049	1744317.2088
8	810002.3998	1744314.8082
9	810000.9488	1744314.2674
10	810001.0885	1744313.8926
11	809993.7985	1744311.1751
12	809993.4842	1744312.0184
13	809989.8298	1744310.6562
14	809986.6862	1744319.0893
15	809995.9439	1744322.5403
16	809995.6296	1744323.3836

Villa 6

Vértice	X	Y
1	810009.9168	1744309.9890
2	810011.7536	1744305.0615
3	810003.5933	1744302.0197
4	810003.2790	1744302.8630
5	809994.0213	1744299.4120
6	809990.8777	1744307.8451
7	809994.5320	1744309.2074
8	809994.2177	1744310.0507
9	810001.5076	1744312.7681
10	810001.6474	1744312.3933
11	810003.0983	1744312.9342
12	810003.9932	1744310.5337
13	810006.4027	1744311.4319
14	810006.8463	1744310.2419

15	810007.6896	1744310.5562
16	810008.1470	1744309.3293

Villa 7

Vértice	X	Y
1	810006.0167	1744286.8937
2	810004.6854	1744281.8063
3	809996.2603	1744284.0110
4	809996.4881	1744284.8817
5	809986.9300	1744287.3829
6	809989.2084	1744296.0898
7	809992.9814	1744295.1024
8	809993.2092	1744295.9731
9	810000.7358	1744294.0035
10	810000.6345	1744293.6165
11	810002.1326	1744293.2245
12	810001.4840	1744290.7461
13	810003.9717	1744290.0951
14	810003.6502	1744288.8665
15	810004.5209	1744288.6386
16	810004.1894	1744287.3719

Villa 8

Vértice	X	Y
1	810003.0564	1744275.2645
2	810001.7251	1744270.1771
3	809993.3000	1744272.3819
4	809993.5278	1744273.2526
5	809983.9697	1744275.7538
6	809986.2450	1744284.4484
7	809990.0211	1744283.4733
8	809990.2489	1744284.3440
9	809997.7755	1744282.3744
10	809997.6743	1744281.9874
11	809999.1723	1744281.5954
12	809998.5238	1744279.1169
13	810001.0095	1744278.4633
14	810000.6899	1744277.2373
15	810001.5607	1744277.0094

16	810001.2292	1744275.7427

Villa 9

Vértice	X	Y
1	809987.1400	1744265.6048
2	809987.2240	1744265.3482
3	809998.8494	1744269.1532
4	810001.9968	1744259.5372
5	809999.6471	1744258.7682
6	810000.1268	1744257.3027
7	809999.2714	1744257.0227
8	809999.6665	1744255.8157
9	809998.3454	1744255.3857
10	809999.1231	1744253.0074
11	809998.4315	1744252.7810
12	809998.4937	1744252.5909
13	809989.1967	1744249.5480
14	809988.9168	1744250.4034
15	809986.1416	1744249.4950
16	809983.4043	1744257.8585
17	809983.8034	1744257.9891
18	809981.8748	1744263.8815

Villa 10

Vértice	X	Y
1	809992.9351	1744247.8991
2	809993.0191	1744247.6425
3	810004.6445	1744251.4475
4	810007.7919	1744241.8315
5	810005.4422	1744241.0624
6	810005.9219	1744239.5969
7	810005.0666	1744239.3170
8	810005.4616	1744238.1100
9	810004.1405	1744237.6800
10	810004.9182	1744235.3016
11	810004.2266	1744235.0753
12	810004.2888	1744234.8852
13	809994.9919	1744231.8423
14	809994.7119	1744232.6976

15	809991.9368	1744231.7893
16	809989.1994	1744240.1527
17	809989.5986	1744240.2834
18	809987.6700	1744246.1758

Villa 11

Vértice	X	Y
1	809998.7565	1744230.3366
2	809998.8405	1744230.0800
3	810010.4659	1744233.8851
4	810013.6133	1744224.2690
5	810011.2636	1744223.5000
6	810011.7433	1744222.0345
7	810010.8879	1744221.7545
8	810011.2830	1744220.5475
9	810009.9619	1744220.1176
10	810010.7396	1744217.7392
11	810010.0480	1744217.5128
12	810010.1102	1744217.3227
13	810000.8132	1744214.2798
14	810000.5333	1744215.1352
15	809997.7581	1744214.2269
16	809995.0208	1744222.5903
17	809995.4199	1744222.7209
18	809993.4913	1744228.6133

Villa 12

Vértice	X	Y
1	810004.6031	1744212.5398
2	810004.6871	1744212.2832
3	810016.2800	1744216.1850
4	810019.5075	1744206.5956
5	810017.1643	1744205.8069
6	810017.6562	1744204.3455
7	810016.8032	1744204.0584
8	810017.2083	1744202.8548
9	810015.8909	1744202.4114
10	810016.6884	1744200.0420
11	810015.9987	1744199.8098

12	810016.0625	1744199.6203
13	810006.7912	1744196.4999
14	810006.5041	1744197.3529
15	810003.7367	1744196.4214
16	810000.9296	1744204.7617
17	810001.3277	1744204.8957
18	809999.3527	1744210.7727

Villa 13

Vértice	X	Y
1	809998.5887	1744180.5447
2	809998.7805	1744180.3547
3	810007.3896	1744189.0445
4	810014.5774	1744181.9235
5	810012.8374	1744180.1672
6	810013.9328	1744179.0819
7	810013.2994	1744178.4426
8	810014.2017	1744177.5486
9	810013.2239	1744176.5617
10	810014.9993	1744174.8018
11	810014.4872	1744174.2848
12	810014.6293	1744174.1441
13	810007.7445	1744167.1947
14	810007.1051	1744167.8282
15	810005.0500	1744165.7538
16	809998.7985	1744171.9472
17	809999.0941	1744172.2456
18	809994.6896	1744176.6091

Villa 14

Vértice	X	Y
1	810010.6554	1744162.3040
2	810010.8472	1744162.1140
3	810019.4563	1744170.8038
4	810026.6441	1744163.6828
5	810024.9041	1744161.9264
6	810025.9995	1744160.8412
7	810025.3661	1744160.2018
8	810026.2684	1744159.3079

9	810025.2906	1744158.3209
10	810027.0660	1744156.5611
11	810026.5539	1744156.0441
12	810026.6960	1744155.9033
13	810019.8112	1744148.9540
14	810019.1718	1744149.5874
15	810017.1168	1744147.5130
16	810010.8652	1744153.7065
17	810011.1608	1744154.0048
18	810006.7564	1744158.3684

Villa 15

Vértice	X	Y
1	810012.6391	1744372.0799
2	810014.4759	1744367.1524
3	810006.3157	1744364.1106
4	810006.0013	1744364.9539
5	809996.7436	1744361.5029
6	809993.6000	1744369.9360
7	809997.2543	1744371.2983
8	809996.9400	1744372.1416
9	810004.2300	1744374.8590
10	810004.3697	1744374.4842
11	810005.8207	1744375.0251
12	810006.7155	1744372.6246
13	810009.1250	1744373.5228
14	810009.5686	1744372.3328
15	810010.4119	1744372.6471
16	810010.8693	1744371.4202

Villa 16

Vértice	X	Y
1	810016.8924	1744360.8592
2	810018.7292	1744355.9317
3	810010.5689	1744352.8898
4	810010.2546	1744353.7331
5	810000.9969	1744350.2822
6	809997.8533	1744358.7153
7	810001.5076	1744360.0775

8	810001.1933	1744360.9209
9	810008.4832	1744363.6383
10	810008.6230	1744363.2635
11	810010.0739	1744363.8044
12	810010.9688	1744361.4039
13	810013.3783	1744362.3020
14	810013.8219	1744361.1120
15	810014.6652	1744361.4264
16	810015.1226	1744360.1995

Villa 17

Vértice	X	Y
1	810019.1816	1744354.8199
2	810021.0184	1744349.8924
3	810019.2486	1744349.2327
4	810019.7060	1744348.0058
5	810018.8626	1744347.6914
6	810019.3062	1744346.5014
7	810016.8967	1744345.6032
8	810017.7916	1744343.2027
9	810016.3406	1744342.6618
10	810016.4803	1744342.2870
11	810009.1903	810009.1903
12	810008.8760	1744340.4128
13	810005.2216	1744339.0506
14	810002.0780	1744347.4837
15	810011.3357	1744350.9347
16	810011.0214	1744351.7780

Villa 18

Vértice	X	Y
1	810025.3386	1744338.3948
2	810027.1754	1744333.4674
3	810019.0152	1744330.4255
4	810018.7008	1744331.2688
5	810009.4431	1744327.8178
6	810006.2995	1744336.2509
7	810009.9539	1744337.6132
8	810009.6395	1744338.4565

9	810016.9295	1744341.1740
10	810017.0692	1744340.7991
11	810018.5202	1744341.3400
12	810019.4150	1744338.9395
13	810021.8245	1744339.8377
14	810022.2681	1744338.6477
15	810023.1114	1744338.9620
16	810023.5688	1744337.7351

Villa 19

Vértice	X	Y
1	810012.4251	1744323.5399
2	810017.3441	1744325.3994
3	810018.0120	1744323.6326
4	810019.2368	1744324.0956
5	810019.5550	1744323.2537
6	810020.7430	1744323.7028
7	810021.6522	1744321.2974
8	810024.0486	1744322.2033
9	810024.5962	1744320.7548
10	810024.9703	1744320.8963
11	810027.7213	1744313.6188
12	810026.8794	1744313.3006
13	810028.2584	1744309.6526
14	810019.8398	1744306.4702
15	810016.3463	1744315.7120
16	810015.5045	1744315.3937

Villa 20

Vértice	X	Y
1	810034.7261	1744331.8530
2	810037.8054	1744323.7068
3	810036.9636	1744323.3886
4	810040.4570	1744314.1469
5	810032.0385	1744310.9645
6	810030.6594	1744314.6126
7	810029.8176	1744314.2944
8	810027.0666	1744321.5718
9	810027.4408	1744321.7132

10	810026.8933	1744323.1617
11	810029.2897	1744324.0675
12	810028.3804	1744326.4729
13	810029.5684	1744326.9220
14	810029.2501	1744327.7638
15	810030.4749	1744328.2268
16	810029.8071	1744329.9936

Villa 21

Vértice	X	Y
1	810036.6596	1744302.7899
2	810044.4778	1744309.2125
3	810046.0472	1744307.3022
4	810047.2387	1744308.2810
5	810047.8100	1744307.5856
6	810048.7913	1744308.3917
7	810049.6736	1744307.3177
8	810051.6054	1744308.9046
9	810052.0673	1744308.3423
10	810052.2218	1744308.4693
11	810058.4314	1744300.9105
12	810057.7359	1744300.3392
13	810059.5895	1744298.0829
14	810052.7897	1744292.4969
15	810052.5231	1744292.8214
16	810047.7324	1744288.8859
17	810044.2157	1744293.1666
18	810044.4244	1744293.3380

Villa 22

Vértice	X	Y
1	810018.4008	1744293.0795
2	810020.6460	1744292.0444
3	810021.2916	1744293.4447
4	810022.1089	1744293.0679
5	810022.6407	1744294.2213
6	810023.9030	1744293.6393
7	810024.9497	1744295.9096
8	810025.6105	1744295.6050

9	810025.6943	1744295.7866
10	810034.5779	1744291.6909
11	810034.2011	1744290.8736
12	810036.8528	1744289.6511
13	810033.1684	1744281.6595
14	810032.7870	1744281.8353
15	810030.1912	1744276.2049
16	810025.1601	1744278.5244
17	810025.2732	1744278.7696
18	810014.1646	1744283.8910

Villa 23

Vértice	X	Y
1	810027.4577	1744271.9388
2	810025.1680	1744263.2349
3	810015.6131	1744265.7486
4	810015.3841	1744264.8782
5	810006.9619	1744267.0939
6	810008.2998	1744272.1795
7	810010.1264	1744271.6990
8	810010.4596	1744272.9653
9	810011.3299	1744272.7363
10	810011.6530	1744273.9645
11	810014.1399	1744273.3103
12	810014.7917	1744275.7879
13	810016.2893	1744275.3939
14	810016.3910	1744275.7808
15	810023.9150	1744273.8014
16	810023.6861	1744272.9310

Villa 24

Vértice	X	Y
1	810027.3517	1744262.4062
2	810030.1603	1744253.8557
3	810020.7738	1744250.7724
4	810021.0546	1744249.9173
5	810012.7808	1744247.1995
6	810011.1397	1744252.1956
7	810012.9341	1744252.7851

8	810012.5255	1744254.0291
9	810013.3806	1744254.3099
10	810012.9850	1744255.5141
11	810015.4273	1744256.3190
12	810014.6342	1744258.7551
13	810016.0990	1744259.2362
14	810015.9741	1744259.6162
15	810023.3656	1744262.0442
16	810023.6464	1744261.1891

Villa 25

Vértice	X	Y
1	810031.5010	1744249.7664
2	810034.2987	1744241.2123
3	810024.9116	1744238.1307
4	810025.1929	1744237.2739
5	810016.9179	1744234.5594
6	810015.2788	1744239.5524
7	810017.0723	1744240.1449
8	810016.6639	1744241.3889
9	810017.5190	1744241.6696
10	810017.1229	1744242.8763
11	810019.5661	1744243.6783
12	810018.7671	1744246.1124
13	810020.2384	1744246.5954
14	810020.1136	1744246.9755
15	810027.5055	1744249.4020
16	810027.7862	1744248.5469

Villa 26

Vértice	X	Y
1	810030.6370	1744224.4623
2	810041.3883	1744218.6281
3	810041.5171	1744218.8654
4	810046.3864	1744216.2232
5	810043.4293	1744210.7738
6	810043.7985	1744210.5735
7	810039.6014	1744202.8388
8	810037.0349	1744204.2315

9	810036.6057	1744203.4405
10	810028.0077	1744208.1061
11	810028.1031	1744208.2819
12	810027.4653	1744208.6280
13	810028.6558	1744210.8263
14	810027.4341	1744211.4892
15	810028.0398	1744212.6055
16	810027.2498	1744213.0366
17	810027.9845	1744214.3899
18	810025.8112	1744215.5692

Villa 27

Vértice	X	Y
1	810038.8876	1744241.1803
2	810049.6390	1744235.3462
3	810049.7678	1744235.5835
4	810054.6370	1744232.9412
5	810051.6800	1744227.4918
6	810052.0491	1744227.2915
7	810047.8520	1744219.5569
8	810045.2855	1744220.9496
9	810044.8563	1744220.1586
10	810036.2583	1744224.8242
11	810036.3537	1744225.0000
12	810035.7141	1744225.3470
13	810036.9065	1744227.5444
14	810035.6847	1744228.2073
15	810036.2905	1744229.3236
16	810035.4994	1744229.7528
17	810036.2349	1744231.1081
18	810034.0619	1744232.2873

Villa 28

Vértice	X	Y
1	810044.1667	1744253.2379
2	810046.3397	1744252.0589
3	810047.0751	1744253.4142
4	810047.8662	1744252.9850
5	810048.4718	1744254.1013

6	810049.6936	1744253.4384
7	810050.8859	1744255.6357
8	810051.5255	1744255.2887
9	810051.6209	1744255.4645
10	810060.2190	1744250.7992
11	810059.7898	1744250.0081
12	810062.3563	1744248.6156
13	810058.1595	1744240.8808
14	810057.7904	1744241.0811
15	810054.8335	1744235.6316
16	810049.9641	1744238.2737
17	810050.0929	1744238.5110
18	810039.3413	1744244.3447

Villa 29

Vértice	X	Y
1	810040.1612	1744345.1052
2	810043.3619	1744347.5539
3	810043.0946	1744347.9034
4	810049.4882	1744352.7946
5	810049.7920	1744352.3975
6	810051.7379	1744353.8861
7	810052.2665	1744353.1952
8	810052.9813	1744353.7420
9	810059.1121	1744345.7282
10	810058.3973	1744345.1813
11	810058.9259	1744344.4903
12	810056.9800	1744343.0017
13	810057.2838	1744342.6046
14	810050.8902	1744337.7133
15	810050.6229	1744338.0628
16	810047.4221	1744335.6141
17	810045.7708	1744337.7726
18	810045.4372	1744337.5174
19	810043.7102	1744339.7749
20	810044.0676	1744340.0483
21	810043.5633	1744340.7075
22	810043.2059	1744340.4341
23	810041.4789	1744342.6915

24	810041.8125	1744342.9467

Villa 30

Vértice	X	Y
1	810049.3239	1744333.1282
2	810052.5247	1744335.5768
3	810052.2573	1744335.9263
4	810058.6509	1744340.8175
5	810058.9547	1744340.4204
6	810060.9006	1744341.9091
7	810061.4292	1744341.2181
8	810062.1440	1744341.7649
9	810068.2748	1744333.7511
10	810067.5600	1744333.2042
11	810068.0886	1744332.5132
12	810066.1427	1744331.0246
13	810066.4466	1744330.6275
14	810060.0530	1744325.7362
15	810059.7856	1744326.0857
16	810056.5848	1744323.6370
17	810054.9335	1744325.7955
18	810054.5999	1744325.5403
19	810052.8729	1744327.7978
20	810053.2304	1744328.0712
21	810052.7260	1744328.7304
22	810052.3686	1744328.4570
23	810050.6416	1744330.7144
24	810050.9752	1744330.9696

Villa 31

Vértice	X	Y
1	810058.4866	1744321.1511
2	810061.4201	1744323.9492
3	810061.6874	1744323.5997
4	810067.8137	1744328.8405
5	810068.1175	1744328.4433
6	810070.0634	1744329.9320
7	810070.5920	1744329.2410
8	810071.3068	1744329.7878

9	810077.4376	1744321.7740
10	810076.7228	1744321.2271
11	810077.2514	1744320.5362
12	810075.3055	1744319.0475
13	810075.6093	1744318.6504
14	810069.2157	1744313.7591
15	810068.9483	1744314.1086
16	810065.7476	1744311.6599
17	810064.0963	1744313.8185
18	810063.7627	1744313.5633
19	810062.0357	1744315.8207
20	810062.3931	1744316.0941
21	810061.8888	1744316.7533
22	810061.5314	1744316.4799
23	810059.8044	1744318.7374
24	810060.1380	1744318.9926

Villa 32

Vértice	X	Y
1	810067.6494	1744309.1740
2	810070.8502	1744311.6227
3	810070.5828	1744311.9721
4	810076.9764	1744316.8634
5	810077.2802	1744316.4662
6	810079.2261	1744317.9549
7	810079.7547	1744317.2639
8	810080.4695	1744317.8108
9	810086.6003	1744309.7969
10	810085.8855	1744309.2501
11	810086.4141	1744308.5591
12	810084.4682	1744307.0704
13	810084.7720	1744306.6733
14	810078.3784	1744301.7821
15	810078.1111	1744302.1315
16	810074.9103	1744299.6829
17	810073.2590	1744301.8414
18	810072.9254	1744301.5862
19	810071.1984	1744303.8436
20	810071.5558	1744304.1170

21	810071.0515	1744304.7763
22	810070.6941	1744304.5028
23	810068.9671	1744306.7603
24	810069.3007	1744307.0155

Villa 33

Vértice	X	Y
1	810078.2066	1744292.8848
2	810082.0324	1744295.8117
3	810080.6653	1744297.5987
4	810084.9065	1744300.8433
5	810086.3466	1744298.9610
6	810087.3552	1744299.7326
7	810088.1998	1744298.6287
8	810090.1853	1744300.1478
9	810090.8099	1744299.3314
10	810091.2259	1744299.6497
11	810096.3676	1744292.9286
12	810095.6528	1744292.3818
13	810097.7916	1744289.5861
14	810091.3821	1744284.6827
15	810091.0662	1744285.0957
16	810090.4864	1744284.6521
17	810089.9395	1744285.3669
18	810085.3323	1744281.8423
19	810081.9662	1744286.2424
20	810082.8954	1744286.9533
21	810081.9645	1744288.1702
22	810081.8692	1744288.0972

Villa 34

Vértice	X	Y
1	810094.7489	1744301.5449
2	810098.5747	1744304.4717
3	810097.2076	1744306.2588
4	810101.4488	1744309.5034
5	810102.8888	1744307.6211
6	810103.8975	1744308.3927
7	810104.7421	1744307.2887

8	810106.7276	1744308.8079
9	810107.3521	1744307.9915
10	810107.7682	1744308.3098
11	810112.9099	1744301.5887
12	810112.1951	1744301.0419
13	810114.3339	1744298.2461
14	810107.9244	1744293.3427
15	810107.6084	1744293.7557
16	810107.0287	1744293.3122
17	810106.4818	1744294.0270
18	810101.8746	1744290.5024
19	810098.5085	1744294.9025
20	810099.4377	1744295.6134
21	810098.5068	1744296.8302
22	810098.4115	1744296.7573

Villa 35

Vértice	X	Y
1	810114.2910	1744306.4330
2	810118.1168	1744309.3599
3	810116.7497	1744311.1469
4	810120.9909	1744314.3915
5	810122.4310	1744312.5092
6	810123.4396	1744313.2808
7	810124.2842	1744312.1769
8	810126.2697	1744313.6960
9	810126.8942	1744312.8796
10	810127.3103	1744313.1979
11	810132.4520	1744306.4768
12	810131.7372	1744305.9300
13	810133.8760	1744303.1343
14	810127.4665	1744298.2309
15	810127.1506	1744298.6439
16	810126.5708	1744298.2003
17	810126.0239	1744298.9151
18	810121.4167	1744295.3905
19	810118.0506	1744299.7906
20	810118.9798	1744300.5015
21	810118.0489	1744301.7184

22	810117.9536	1744301.6454

Villa 36

Vértice	X	Y
1	810130.8552	1744315.4766
2	810134.6810	1744318.4034
3	810133.3139	1744320.1905
4	810137.5551	1744323.4351
5	810138.9952	1744321.5528
6	810140.0038	1744322.3244
7	810140.8484	1744321.2204
8	810142.8339	1744322.7396
9	810143.4584	1744321.9232
10	810143.8745	1744322.2415
11	810149.0162	1744315.5204
12	810148.3014	1744314.9736
13	810150.4402	1744312.1779
14	810144.0307	1744307.2745
15	810143.7148	1744307.6875
16	810143.1350	1744307.2439
17	810142.5881	1744307.9587
18	810137.9809	1744304.4341
19	810134.6148	1744308.8342
20	810135.5440	1744309.5451
21	810134.6131	1744310.7619
22	810134.5178	1744310.6890

Villa 37

Vértice	X	Y
1	810146.2303	1744326.0302
2	810150.0562	1744328.9570
3	810148.6891	1744330.7440
4	810152.9303	1744333.9887
5	810155.3790	1744332.8780
6	810155.3790	1744332.8780
7	810156.2373	1744331.7845
8	810158.2091	1744333.2931
9	810158.8336	1744332.4768
10	810159.2496	810159.2496

11	810164.3914	1744326.0740
12	810163.6766	1744325.5271
13	810165.8154	1744322.7314
14	810159.4059	1744317.8280
15	810159.0899	1744318.2410
16	810158.5101	1744317.7975
17	810157.9633	1744318.5123
18	810153.3561	1744314.9877
19	810149.9899	1744319.3877
20	810150.9192	1744320.0986
21	810149.9882	1744321.3155
22	810149.8929	1744321.2426

Villa 38

Vértice	X	Y
1	810084.9285	1744326.1953
2	810088.1293	1744328.6440
3	810087.8619	1744328.9934
4	810094.2555	1744333.8847
5	810094.5593	1744333.4876
6	810096.5052	1744334.9762
7	810097.0338	1744334.2852
8	810097.7486	1744334.8321
9	810103.8794	1744326.8182
10	810103.1646	1744326.2714
11	810103.6932	1744325.5804
12	810101.7474	1744324.0917
13	810102.0512	1744323.6946
14	810095.6576	1744318.8034
15	810095.3902	1744319.1528
16	810092.1894	1744316.7042
17	810090.5381	1744318.8627
18	810090.2045	1744318.6075
19	810088.4775	1744320.8649
20	810088.8350	1744321.1384
21	810088.3306	1744321.7976
22	810087.9732	1744321.5242
23	810086.2462	1744323.7816
24	810086.5798	1744324.0368

Villa 39

Vértice	X	Y
1	810099.0775	1744338.9082
2	810102.2783	1744341.3568
3	810102.0109	1744341.7063
4	810108.4045	1744346.5975
5	810108.7083	1744346.2004
6	810110.6542	1744347.6891
7	810111.1828	1744346.9981
8	810111.8977	1744347.5449
9	810118.0284	1744339.5311
10	810117.3136	1744338.9842
11	810117.8422	1744338.2932
12	810115.8964	1744336.8046
13	810116.2002	1744336.4075
14	810109.8066	1744331.5162
15	810109.5392	1744331.8657
16	810106.3384	1744329.4170
17	810104.6871	1744331.5755
18	810104.3535	1744331.3203
19	810102.6266	1744333.5778
20	810102.9840	1744333.8512
21	810102.4796	1744334.5104
22	810102.1222	1744334.2370
23	810100.3952	1744336.4944
24	810100.7288	1744336.7496

Villa 40

Vértice	X	Y
1	810108.6736	1744326.3184
2	810111.8744	1744328.7670
3	810111.6070	1744329.1165
4	810118.0006	1744334.0077
5	810118.3044	1744333.6106
6	810120.2503	1744335.0993
7	810120.7789	1744334.4083
8	810121.4937	1744334.9551
9	810127.6245	1744326.9413

10	810126.9097	1744326.3944
11	810127.4383	1744325.7035
12	810125.4924	1744324.2148
13	810125.7963	1744323.8177
14	810119.4027	1744318.9264
15	810119.1353	1744319.2759
16	810115.9345	1744316.8272
17	810114.2832	1744318.9858
18	810113.9496	1744318.7306
19	810112.2226	1744320.9880
20	810112.5801	1744321.2614
21	810112.0757	1744321.9206
22	810111.7183	1744321.6472
23	810109.9913	1744323.9047
24	810110.3249	1744324.1599

Edificio A

Vértice	X	Y
1	810011.9238	1744398.3743
2	810016.8123	1744399.0130
3	810016.9898	1744397.6547
4	810023.0871	1744398.4513
5	810023.6889	1744393.8456
6	810036.8520	1744395.5654
7	810037.4182	1744391.2325
8	810035.0498	1744390.9232
9	810035.9911	1744383.7154
10	810036.4899	1744383.7805
11	810037.3089	1744377.5115
12	810037.4286	1744376.5955
13	810037.1019	1744376.1704
14	810022.9799	1744374.3258
15	810022.4153	1744374.6343
16	810021.4704	1744381.8694
17	810017.8276	1744381.4447
18	810017.8080	1744381.5873
19	810009.9097	1744380.7091
20	810009.4211	1744380.9536
21	810007.8097	1744393.4922

22	810012.4819	1744394.1028

Edificio B

Vértice	X	Y
1	810040.9204	1744396.6886
2	810047.7477	1744401.9131
3	810048.3511	1744401.7753
4	810048.7567	1744401.2452
5	810049.7639	1744402.0158
6	810050.1845	1744401.9599
7	810056.9409	1744393.1304
8	810056.8849	1744392.7098
9	810049.5821	1744387.1217
10	810049.1616	1744387.1776
11	810047.1078	1744389.8616
12	810046.5002	1744389.3967
13	810046.0265	1744389.3937
14	810045.7517	1744389.7527
15	810045.2916	1744389.4447
16	810041.0585	1744394.9762
17	810041.4976	1744395.3121
18	810040.8499	1744396.1586

C Canchas de Pickle ball

Vértice	X	Y
1	810041.3333	1744378.0373
2	810041.5805	1744376.1448
3	810041.6960	1744376.1599
4	810043.8571	1744359.6191
5	810036.2467	1744358.6247
6	810036.8375	1744354.1032
7	810026.0594	1744352.6949
8	810025.4686	1744357.2165
9	810023.7137	1744356.9872
10	810021.3053	1744375.4217
11	810022.2956	1744375.5510
12	810022.4153	1744374.6343
13	810022.9799	1744374.3258
14	810037.1019	1744376.1704

15	810037.4286	1744376.5955
16	810037.3089	1744377.5115

Edificio D

Vértice	X	Y
1	810045.7708	1744271.4539
2	810059.2206	1744282.5383
3	810052.6088	1744290.5626
4	810062.2746	1744298.5270
5	810063.1384	1744297.4786
6	810066.9215	1744300.5958
7	810067.9336	1744299.3674
8	810066.6501	1744298.3098
9	810070.5879	1744293.7982
10	810073.5164	1744296.2113
11	810074.4459	1744294.9964
12	810074.7007	1744295.1913
13	810078.3342	1744290.7815
14	810077.6859	1744290.2474
15	810078.1005	1744289.7442
16	810078.7488	1744290.2784
17	810081.8858	1744286.4712
18	810081.6271	1744286.2835
19	810083.0045	1744284.3855
20	810079.6573	1744281.6275
21	810075.6484	1744286.4929
22	810071.0482	1744282.6895
23	810072.2739	1744281.1295
24	810072.3716	1744279.6311
25	810072.2263	1744278.6649
26	810071.2342	1744277.2774
27	810069.6813	1744276.5717
28	810067.9308	1744276.7653
29	810066.7704	1744277.4410
30	810065.9282	1744278.4707
31	810050.3463	1744265.6316

Edificio E1

Vértice	X	Y
1	810057.2197	1744385.1499
2	810092.8377	1744338.5917
3	810082.6715	1744330.8144
4	810047.0535	810047.0535

Edificio E2

Vértice	X	Y
1	810072.7867	1744397.0590
2	810108.4047	1744350.5009
3	810098.2385	1744342.7235
4	810062.6205	1744389.2816

Circulaciones peatonales interiores

Vértice	X	Y
1	810007.3591	1744396.9933
2	810009.4801	1744380.5152
3	810020.4801	1744381.7400
4	810021.6421	1744372.8428
5	810016.6728	1744372.2635
6	810015.9014	1744377.6267
7	810014.0375	1744378.6274
8	809992.7873	1744370.9467
9	810017.2292	1744305.3780
10	810042.0280	1744314.7003
11	810035.2722	1744332.5370
12	810019.8472	1744326.7871
13	810018.5127	1744329.6513
14	810027.4580	1744332.9859
15	810011.3745	1744375.4161
16	810014.2266	1744376.4971
17	810030.2221	1744334.0163
18	810036.9830	1744336.5365
19	810045.0668	1744315.5662
20	810058.1317	1744320.7032
21	810074.9448	1744298.9790
22	810087.8881	1744309.1314
23	810052.9298	1744354.7979

24	810058.8970	1744359.0050
25	810093.1962	1744314.2133
26	810106.4008	1744324.5040
27	810058.6666	1744384.9095
28	810061.6698	1744387.3482
29	810115.8063	1744316.2568
30	810128.4645	1744325.7313
31	810119.4166	1744337.7640
32	810122.4128	1744339.9013
33	810128.1303	1744338.4053
34	810132.9201	1744338.3336
35	810136.4697	1744339.3471
36	810141.6667	1744342.1252
37	810145.0103	1744345.5798
38	810147.6186	1744350.6462
39	810148.7417	1744355.8150
40	810147.1154	1744363.8757
41	810145.1005	1744367.2375
42	810155.2777	1744353.6675
43	810153.6398	1744347.1292
44	810156.5328	1744345.5214
45	810153.5058	1744339.6192
46	810158.1310	1744333.2435
47	810156.2241	1744331.7744
48	810155.4553	1744332.8338
49	810154.3709	1744332.1067
50	810153.0073	1744333.9856
51	810152.2487	1744333.6541
52	810150.4171	1744336.1780
53	810143.3427	1744329.1183
54	810138.7513	1744328.1074
55	810142.5357	1744322.5113
56	810140.7734	1744321.3196
57	810140.1367	1744322.1519
58	810138.9952	1744321.5528
59	810137.5847	1744323.3976
60	810136.7348	1744323.0273
61	810135.0275	1744325.2586
62	810123.9241	1744316.7632

63	810126.2697	1744313.6960
64	810124.2833	1744312.1792
65	810123.4396	1744313.2808
66	810122.4310	1744312.5092
67	810120.9915	1744314.3919
68	810111.1682	1744307.0056
69	810103.0903	1744317.5646
70	810095.3707	1744311.6589
71	810098.5754	1744307.3052
72	810095.9941	1744305.3305
73	810097.3613	1744303.5434
74	810091.8073	1744299.2945
75	810087.3200	1744305.1601
76	810074.2940	1744295.1949
77	810057.8212	1744317.1399
78	810012.9021	1744300.1078
79	810004.9145	1744269.5845
80	810007.9077	1744259.9572
81	810013.6327	1744261.8310
82	810015.4273	1744256.3190
83	810009.8528	1744254.4818
84	810013.0053	1744244.2218
85	810018.7684	1744246.1083
86	810019.5661	1744243.6783
87	810017.1229	1744242.8763
88	810017.5087	1744241.6617
89	810016.6632	1744241.3932
90	810017.0723	1744240.1449
91	810015.2778	1744239.5558
92	810017.4724	1744232.8148
93	810020.7196	1744233.9641
94	810032.9189	1744227.5333
95	810031.3725	1744224.6748
96	810020.3924	1744230.3321
97	810024.3730	1744217.0630
98	810025.9564	1744215.8366
99	810025.8112	1744215.5692
100	810027.9845	1744214.3899
101	810027.2470	1744213.0381

102	810028.0398	1744212.6055
103	810027.4245	1744211.4754
104	810028.6489	1744210.8128
105	810026.5465	1744206.9320
106	810023.8999	1744208.3641
107	810029.2717	1744191.9518
108	810025.6777	1744184.3075
109	810033.0668	1744162.3531
110	810030.0323	1744159.6453
111	810032.2002	1744157.2157
112	810029.4382	1744154.4278
113	810025.4072	1744158.4386
114	810028.1255	1744161.1824
115	810027.3699	1744161.9310
116	810028.9718	1744163.5478
117	810025.2062	1744173.9526
118	810021.0134	1744169.3652
119	810013.2239	1744176.5617
120	810017.7986	1744181.1793
121	810022.6199	1744175.6046
122	810024.3322	1744177.3330
123	810015.8909	1744202.4114
124	810021.7081	1744204.6125
125	810015.7692	1744222.7577
126	810012.6804	1744221.7467
127	810012.0294	1744223.7358
128	810013.6940	1744224.2960
129	810008.8135	1744239.2072
130	810006.3365	1744238.3965
131	810005.4422	1744241.0624
132	810010.0712	1744242.5777
133	810006.1660	1744255.3128
134	810001.2304	1744253.8859
135	809999.6478	1744258.7684
136	810004.7451	1744260.3752
137	810001.7591	1744270.1682
138	810010.0488	1744302.7334
139	810014.1734	1744304.2710
140	809985.3410	1744381.6179



141	809978.4827	1744379.0612
142	809976.4140	1744384.6107

A continuación se presentan las superficies de desplante de cada obra o edificación (casa o villa)

Obra o edificación	Superficie ocupación de suelo (m ²)
Casa 1	259.62
Casa 2	259.62
Casa 3	165.84
Casa 4	165.84
Casa 5	165.84
Casa 6	165.84
Casa 7	165.84
Casa 8	165.84
Casa 9	259.62
Casa 10	259.62
Casa 11	259.62
Casa 12	259.62
Casa 13	259.62
Casa 14	259.62
Casa 15	165.84
Casa 16	165.84
Casa 17	165.84
Casa 18	165.84
Casa 19	165.84
Casa 20	165.84
Casa 21	259.62
Casa 22	259.62
Casa 23	165.84
Casa 24	165.84
Casa 25	165.84
Casa 26	259.62
Casa 27	259.62
Casa 28	259.62
Casa 29	191.87
Casa 30	191.87
Casa 31	191.87
Casa 32	191.87
Casa 33	211.92
Casa 34	211.92
Casa 35	211.92
Casa 36	211.92
Casa 37	211.92
Casa 38	191.87
Casa 39	191.87
Casa 40	191.87

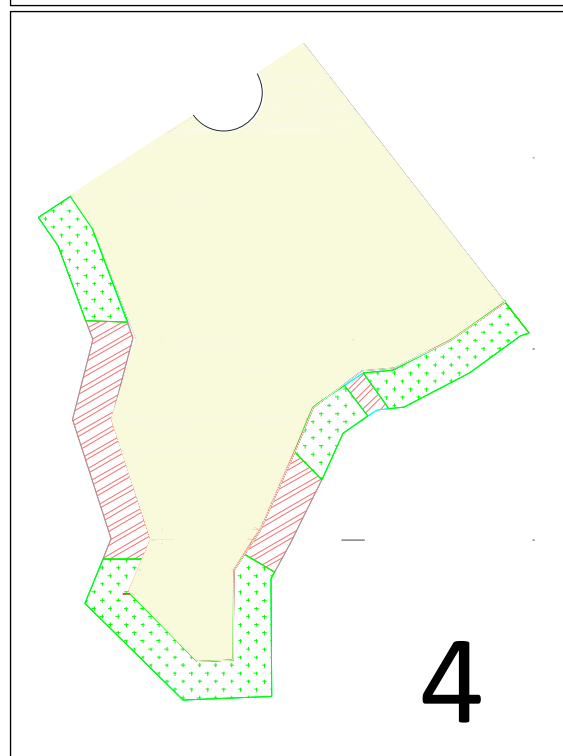
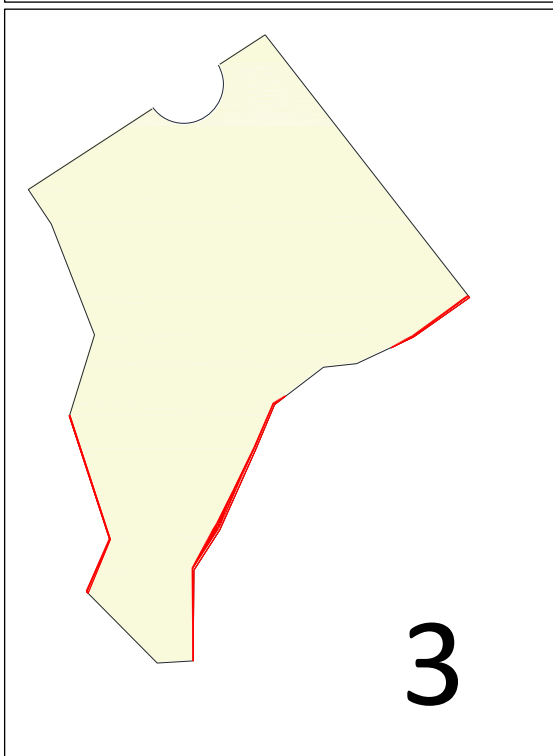
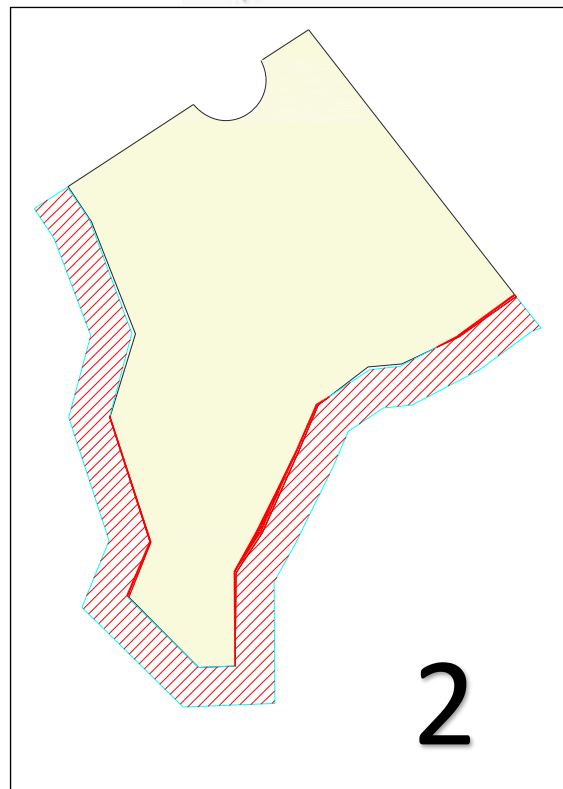
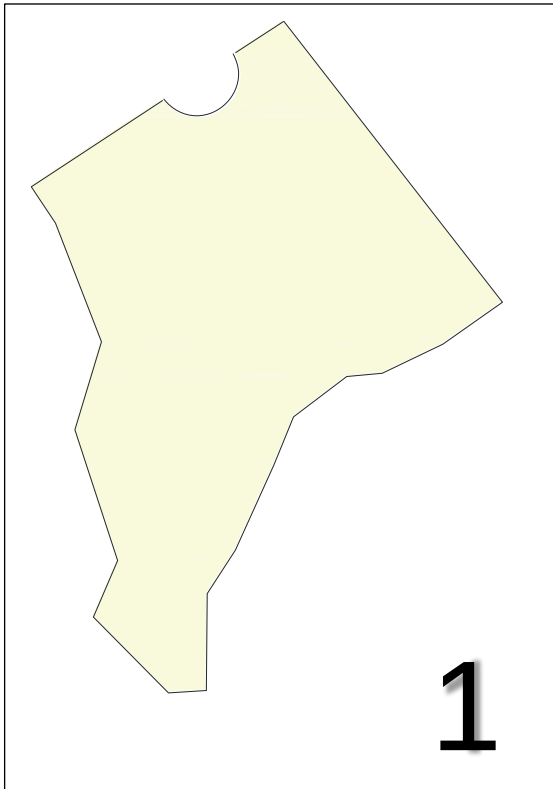




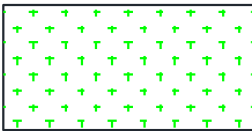
Edificio A (Restaurant Sport-bar)	499.58
Edificio B (recepción)	138.19
Plataforma C (Canchas Pickle ball)	407.44
Edificio D (Restaurante Ocean)	498.45
Edificio E1	750.33
Edificio E2	750.33
Estacionamiento	4548.84
Andadores peatonales y de circulación interna	3863.56
Total	19722.07

Por otra parte se pretenden realizar obras y actividades en la Zona Federal Marítimo terrestre colindante, consistentes en remoción de vegetación (Cambio de uso de suelo forestal) y cortes de montículos para mejorar la visibilidad desde las villas, de acuerdo a las poligonales, coordenadas y superficies que se muestran más adelante.

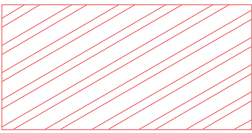




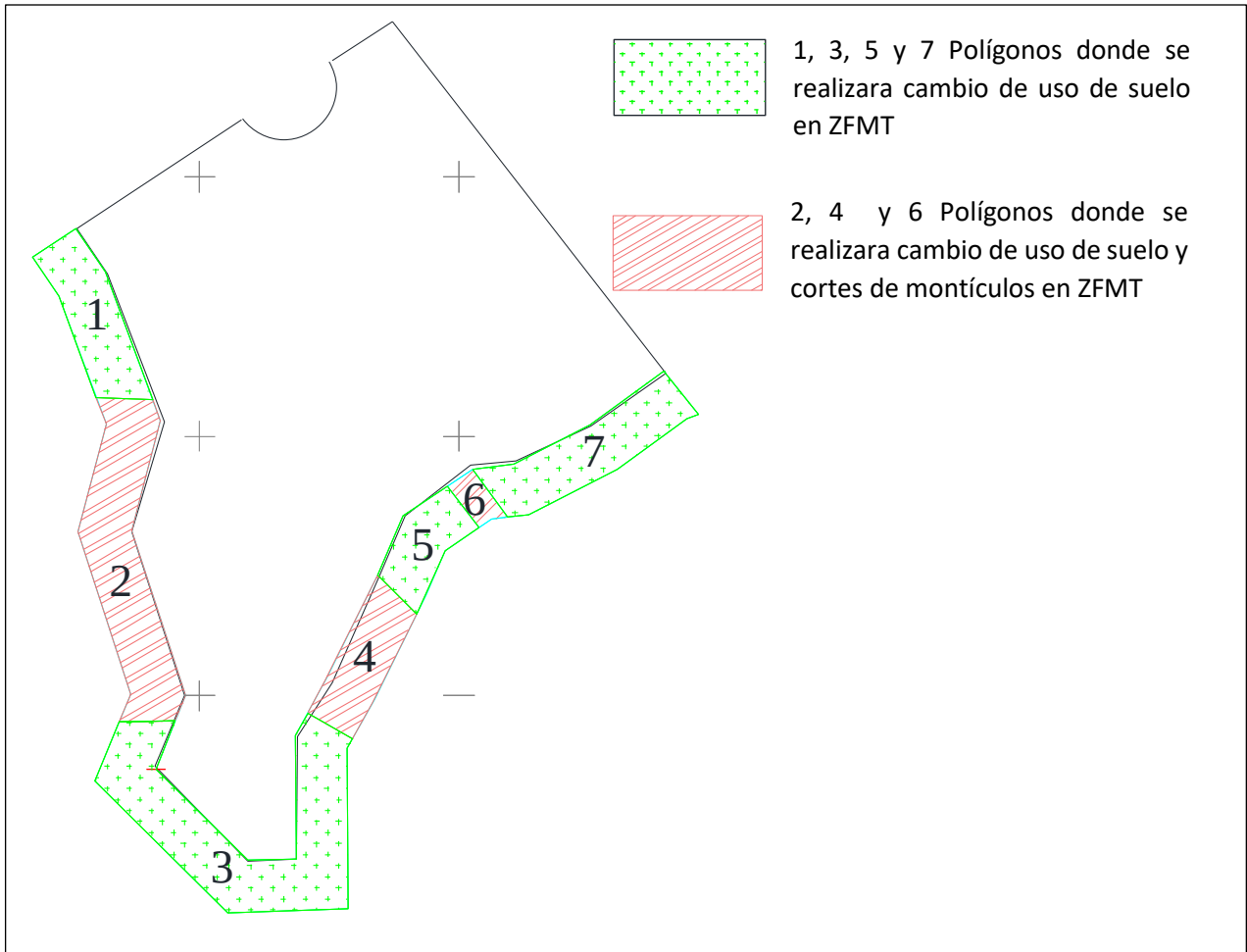
- 1.- Poligonal del terreno
- 2.- Poligonal del Terreno + Zona Federal marítimo Terrestre colindante
- 3.- Poligonal roja es afectación del terreno a la Zona Federal Marítimo Terrestre
- 4.- Superficies de ZFMT que se pretenden ocupar con obras y actividades

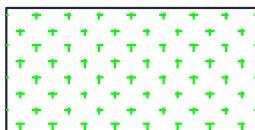


Ocupación de Zona Federal Marítimo Terrestre realizando cambio de uso de suelo forestal o remoción parcial de la vegetación

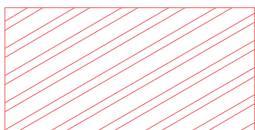


Ocupación de Zona Federal Marítimo Terrestre realizando cambio de uso de suelo forestal y cortes de promontorios para optimizar la visibilidad de las villas.





Ocupación de Zona Federal Marítimo Terrestre realizando cambio de uso de suelo forestal o remoción parcial de la vegetación



Ocupación de Zona Federal Marítimo Terrestre realizando cambio de uso desuelo forestal y cortes de promontorios para optimizar la visibilidad de las villas.

Ocupación de Zona Federal Marítimo Terrestre 11435.9741 m²

Ocupación de Zona Federal Marítimo Terrestre realizando cambio de uso de suelo forestal o remoción parcial de la vegetación $(1 + 3 + 5 + 7) = 1324.2213 + 3550.6957 + 878.0336 + 1691.6094 = 7444.56 \text{ m}^2$

Ocupación de Zona Federal Marítimo Terrestre realizando cambio de uso desuelo forestal y cortes de promontorios para optimizar la visibilidad de las villas $(2 + 4 + 6) = 2612.9506 + 1141.5921 + 236.8714 = 3991.4141 \text{ m}^2$

Poligonal de la Zona Federal Marítimo Terrestre

Vértice	X	Y
ZF 218	810177.5730	1744326.0020
PM402A	810189.7620	1744309.1525
PM403	810187.0370	1744308.1580
PM404	810160.2420	1744288.7130
PM405	810126.1140	1744270.9490
PM406	810111.6980	1744269.4220
PM407	810093.9440	1744257.4490
PM408	810086.4860	1744240.1360
PM409	810066.5260	1744199.9690
PM410	810056.3160	1744181.1020
PM411	810056.5610	1744119.4470
PM412	810010.1340	1744117.5160
PM413	809958.8160	1744168.3560
PM414	809972.6430	1744202.0960
PM415	809952.2460	1744264.4140
PM416	809963.1960	1744306.2580
PM417	809944.8990	1744355.3410
PM417A	809934.7392	1744370.2966
592A	809951.3375	1744381.3032





592	809962.7703	1744364.6510
591	809984.1460	1744307.3150
590	809973.0840	1744265.0430
589	809993.9400	1744201.3220
588	809982.3950	1744173.1500
587	810018.0150	1744137.8610
586	810036.4850	1744138.6290
585	810036.2960	1744186.1290
584	810048.7700	1744209.1810
583	810068.3330	1744248.5490
582	810077.8970	1744270.7500
581	810104.6420	1744288.7870
580	810120.2400	1744290.4390
ZF219	810149.6940	1744305.7700

Polígonos con afectación

Polígono 1

Vértice	X	Y
1	809959.4142	1744316.4007
PM417	809944.8990	1744355.3410
PM417A	809934.7392	1744370.2966
592A	809951.3375	1744381.3032
592	809962.7703	1744364.6510
2	809981.1274	1744315.3975

Polígono 2

Vértice	X	Y
1	809959.4142	1744316.4007
2	809981.1274	1744315.3975
591	809984.1460	1744307.3150
590	809973.0840	1744265.0430
589	809993.9400	1744201.3220
3	809989.9405	1744191.5888
10	809968.2047	1744191.2921
PM414	809972.6430	1744202.0960
PM415	809952.2460	1744264.4140
PM416	809963.1960	1744306.2580



Polígono 3

Vértice	X	Y
10	809968.2047	1744191.2921
3	809989.9405	1744191.5888
588	809982.3950	1744173.1500
587	810018.0150	1744137.8610
586	810036.4850	1744138.6290
585	810036.2960	1744186.1290
4	810040.9354	1744194.7364
9	810058.2227	1744184.6591
PM410	810056.3160	1744181.1020
PM411	810056.5610	1744119.4470
PM412	810010.1340	1744117.5160
PM413	809958.8160	1744168.3560

Polígono 4

Vértice	X	Y
4	810040.9354	1744194.7364
584	810048.7700	1744209.1810
583	810068.3330	1744248.5490
8	810082.8690	1744232.8802
PM409	810066.5260	1744199.9690
9	810058.2227	1744184.6591

Polígono 5

Vértice	X	Y
583	810068.3330	1744248.5490
582	810077.8970	1744270.7500
5	810094.8964	1744282.2265
7	810107.0225	1744266.2810
PM407	810093.9440	1744257.4490
PM408	810086.4860	1744240.1360
8	810082.8690	1744232.8802

Polígono 6

Vértice	X	Y
5	810094.8964	1744282.2265
581	810104.6420	1744288.7870
6	810117.9414	1744270.0973
PM406	810111.6980	1744269.4220
7	810107.0225	1744266.2810

Polígono 7

Vértice	X	Y
581	810104.6420	1744288.7870
580	810120.2400	1744290.4390
ZF219	810149.6940	1744305.7700
ZF 218	810177.5730	1744326.0020
PM402A	810189.7620	1744309.1525
PM403	810187.0370	1744308.1580
PM404	810160.2420	1744288.7130
PM405	810126.1140	1744270.9490
6	810117.9414	1744270.0973

II.1.4 Dimensiones del proyecto

El proyecto se desarrollará en una superficie de 33, 872.89 metros cuadrados, de los cuales 10902.23 m² serán destinados a la edificación, 407.44 m² a las canchas de Pickle ball, 4548.84 m² al estacionamiento y 3363.56 m² a los andadores peatonales y circulaciones

Superficie del terreno	33, 872.89 m ²	
	Superficie de suelo ocupada	Áreas exteriores
Edificación	10902.23	
Canchas de Pickle ball		407.44
Estacionamiento		4548.84
Andadores peatonales y circulaciones		3363.56
	10902.23	8319.84
Superficie a ocupar	19222.07	
Áreas libres	14650.82	
Superficie del terreno	33,872.89 m²	

Superficie de Zona Federal Marítimo Terrestre	11,435.9741 m ²	
Ocupación de Zona Federal Marítimo Terrestre realizando cambio de uso de suelo forestal o remoción parcial de la vegetación	7444.56 m ²	
Ocupación de Zona Federal Marítimo Terrestre realizando cambio de uso de suelo forestal y cortes de promontorios para optimizar la visibilidad de las villas		3991.4141 m ²
	11,435.9741 m²	





II.1.5 Inversión Requerida

El monto total de las obras que se requieren para realizar el proyecto asciende a \$ 620, 000,000.00 y los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación \$755,500.00 con un tiempo de ejecución de 30 meses



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

Uso de suelo: de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano el uso de suelo urbano es Turístico hotelero, el terreno tiene cobertura forestal por lo cual se requiere autorización para el Cambio de Uso de Suelo Forestal, colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre en el Océano Pacífico

El SIGEIA determina una Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)

Tipo de vegetación (no aplicable) – Asentamientos Humanos

El cuerpo de agua más cercano es el Océano Pacífico



En el polígono blanco se observa el sitio donde se pretende realizar el proyecto



Construcciones residenciales turísticas unifamiliares cercanas al sitio del proyecto



Construcción colindante al sitio del proyecto



Aspecto del terreno donde se pretende realizar el proyecto Península Huatulco
A la izquierda construcciones colindantes



Aspecto del terreno donde se pretende realizar el proyecto Península Huatulco
Arriba a la derecha el Sector El Arrocito, al fondo zonas de reserva y las montañas de la Sierra Madre del sur

a) Usos de los cuerpos de agua:

No hay cuerpos de agua en el sitio del proyecto.

El predio colinda con la zona federal marítimo terrestre del Océano Pacífico, no existen playas arenosas, se observan acantilados con fuerte pendiente y una pequeña playa rocosa, el sitio no es apto para nadar.

b) Uso que se le dará al suelo: turístico habitacional



Actividades que se llevan a cabo en el sitio y sus colindancias

El predio motivo de este estudio, como se ha mencionado forma parte del sector Mirador Chahue, donde se han desarrollado escasas edificaciones, todas ellas residencias unifamiliares de tipo turístico.

El sector pese a llevar varios años terminado y en operación, tiene un crecimiento lento en comparación con otros sectores del Desarrollo turístico, a la fecha se pueden contabilizar solo 11 edificaciones terminadas y en operación, el resto del sector mantiene vegetación forestal en los demás predios, el tránsito es escaso y la actividad peatonal mínima, colindante con el predio encontramos al Hotel Isla Natura actualmente en operación.

El sector Arrocito es colindante con el Sector Mirador Chahue y los lotes que forman parte del primero, se encuentran prácticamente ocupados con construcciones diversas unifamiliares turísticas, multifamiliares turísticas y hoteleras, con un tránsito vehicular constante, tanto por vecinos del sector, como por turistas que acuden a la playa publica El Arrocito.



Al fondo se aprecia el sitio del proyecto, la vialidad de acceso y las construcciones colindantes



I.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El sector Mirador Chahue, cuenta con todos los servicios de infraestructura básica como son: pavimentación (a base de concreto estampado), agua potable, alcantarillado sanitario, cárcamo de bombeo a la planta de tratamiento de aguas residuales, alcantarillado pluvial, energía eléctrica, alumbrado, servicio de recolección de basura a cargo de Fonatur-Mantenimiento.

El porcentaje de los servicios públicos proporcionados en la zona turística de este municipio es de 100%; en agua potable, en alumbrado público, en drenaje urbano, en recolección de basura y limpieza de las vías públicas.

Es de esperarse el impacto en las reservas de agua potable, en las descargas residuales, en los requerimientos de energía eléctrica y alumbrado, sin embargo, al estar contemplado este sector en los planes de desarrollo urbano, el impacto está considerado y será solventado con las reservas disponibles, previstas para el sector.



Calle de acceso al predio y construcciones colindantes



Vialidades en el Sector Mirador Chahue, a la izquierda Hotel Isla natura, a la derecha construcciones colindantes con el predio motivo del manifiesto

II.2. Características particulares del proyecto

Terreno: El proyecto de construcción se encuentra contemplado sobre un terreno irregular de 33 872.89 m². El único acceso a éste es por la rotonda en la parte noroeste del mismo, sus colindancias son:

- Noroeste- En línea recta de 76.00m con Lote 1 Manzana 7
- Noroeste- En línea curva de 64.40m con vialidad 5
- Noroeste- En línea recta de 171.62m con Lote 2
- Noreste- En línea recta con Lote 3
- Sureste- En línea quebrada de 35.33m, 32.19m, 18.32m, 31.27m, 24.83m, 45.36m, 24.84m con ZFMT
- Este- En línea recta de 46.89m con ZFMT
- Sur- En línea recta de 18.53m con ZFMT



- Suroeste- En línea recta de 51.37m con ZFMT
- Oeste- En línea quebrada de 29.68m, 65.73m, 44.57m, 61.19m, 21.31m con ZFMT

Obras y actividades

Dentro del terreno

El proyecto contempla la construcción de 47 casas (villas), 2 edificios de departamentos de tres niveles, con 15 departamentos cada edificio, edificio de recepción, edificio de Restaurant Sports – bar, canchas para practica de Pickle ball y Restaurant Ocean, todos ellos conectados por andadores peatonales y de circulación para vehículos eléctricos, contando además con estacionamiento para propietarios y visitantes.

Dentro de la Zona Federal Marítimo terrestre

Se considera la remoción de vegetación (en algunos casos parcialmente) en la zona federal marítimo terrestre, así como la realización de cortes en dicha superficie, con el objetivo de nivelar promontorios a fin de obtener una mejor visibilidad del paisaje marino.

Las edificaciones tienen las siguientes superficies.

Casa N°	N° de Villas	N° de unidades	Terraza para desplante	Ocupación de suelo en desplante	Superficie de construcción (m ²)
1,2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 26, 27, 28	13	13	259.62	225.34	321.08
3, 4, 5, 6, 7, 8, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25	15	15	165.84	141.16	210.88
29, 30, 31, 32, 38,39, 40 (Dúplex)	7	14	191.87	176.38	313.88
33, 34, 35, 36, 37	5	5	211.92	195.45	292.72
Edificio E1		1	750.33	750.33	2250.99
Edificio E2		1	750.33	750.33	2250.99
Edificio A (Restaurant Sport–bar)		1	499.58	499.58	999.16
Edificio B (recepción)		1	138.19	138.19	276.38
Edificio D (Restaurante Ocean)		1	498.45	498.45	498.45
	40	47	3466.13	3375.21	7100.65

Obra o estructura	Ocupación de suelo
Plataforma C Canchas Pickle ball (ocupación de suelo sin edificación)	407.44
Estacionamiento	4548.84
Andadores peatonales y de circulación	3863.56
	8819.84



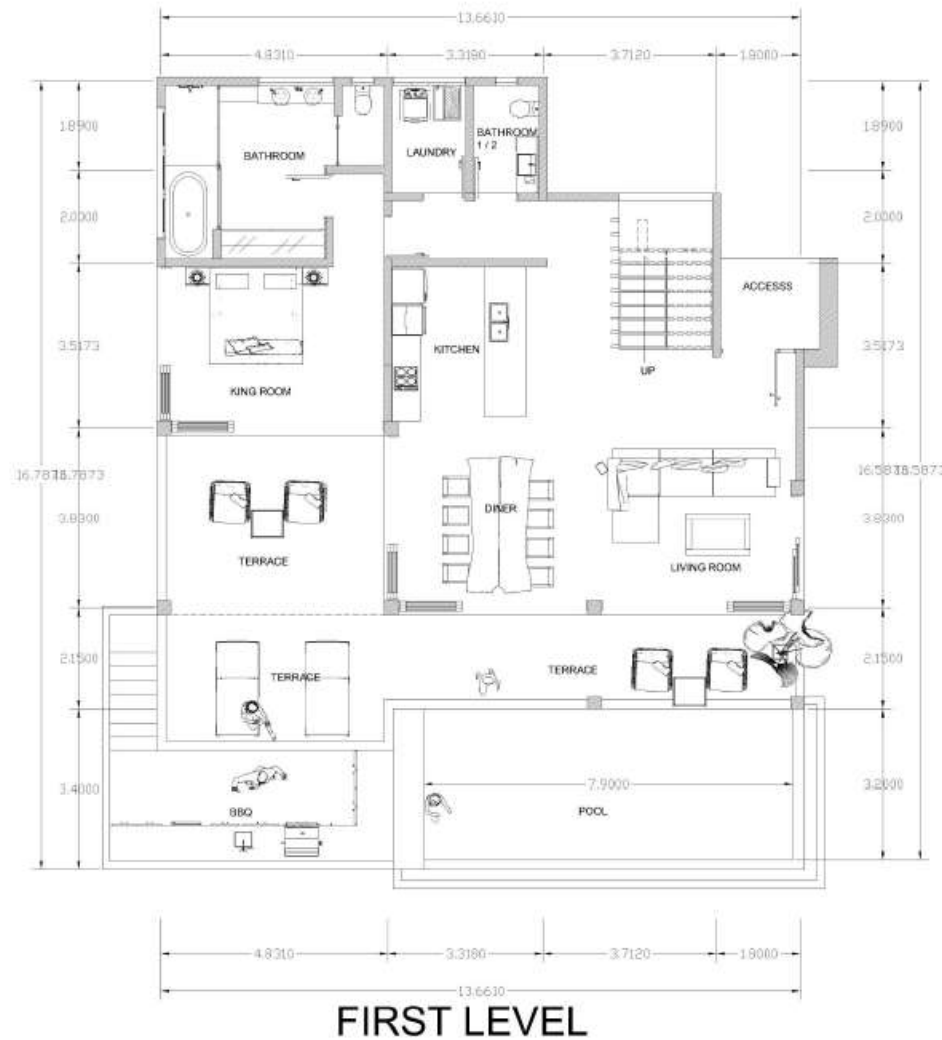
Descripción de las edificaciones

Casa N°	Descripción
1,2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 26, 27, 28	Planta baja: Sala, Comedor, Cocina, cuarto de lavado, recamara con baño completo, medio baño, terraza, alberca y circulaciones internas. Planta alta: dos recamaras, 2 baños, terraza y circulaciones internas.
3, 4, 5, 6, 7, 8, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25	Planta baja: Sala, Comedor, Cocina, cuarto de lavado, recamara con baño completo, medio baño, terraza, alberca y circulaciones internas. Planta alta: dos recamaras, 2 baños, terraza y circulaciones internas.
29, 30, 31, 32, 38,39, 40 (Dúplex)	Planta baja: Sala, Comedor, Cocina, cuarto de lavado, medio baño, terraza, alberca y circulaciones internas. Planta alta: dos recamaras, 2 baños, terraza y circulaciones internas.
33, 34, 35, 36, 37	Planta baja: Sala, Comedor, Cocina, cuarto de lavado, medio baño, terraza, alberca y circulaciones internas. Planta alta: dos recamaras, 2 baños, terraza y circulaciones internas.
Edificio E1	Departamentos: Sala, Comedor, Cocineta, cuarto de lavado, dos recamaras, 2 baños, terraza y circulaciones internas
Edificio E2	Departamentos: Sala, Comedor, Cocineta, cuarto de lavado, dos recamaras, 2 baños, terraza y circulaciones internas
Edificio A (Restaurant Sport-bar)	Edificación en dos niveles, que contara en planta baja con cocinas, sanitarios, mesas para servicio de restaurant y espacios para juegos de mesa; en planta alta se tendrá servicio de restaurant bar, contara con baños y cubierta de palapa.
Edificio C (recepción)	Edificación en el acceso a la propiedad, tendrá un nivel con cubierta en una parte con concreto y en otra con palma, contara con sanitario público y para el personal
Edificio D (Restaurante Ocean)	Edificación de un nivel con cubierta en una parte con concreto y en otra con palma, contara con sanitarios para los usuarios, mesas para servicio de restaurant y en su parte abierta una alberca y asoleaderos.

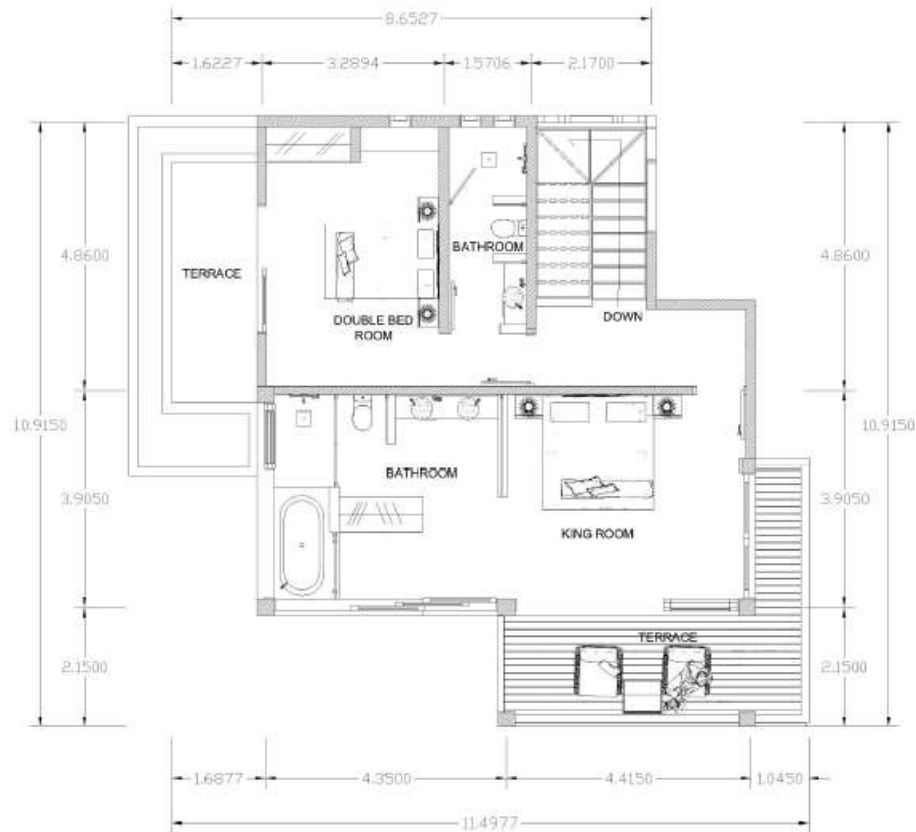


Características de las casas 1,2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 26, 27, 28





PLANTA BAJA	
AREAS	M2
HABITABLES	125.66
TERRAZAS CUBIERTAS	36.09
TERRAZAS DESCUBIERTAS	14.58
BBQ	19.09
ALBERCA	29.92
TOTAL	225.34



SECOND LEVEL

PRIMER NIVEL	
AREAS	M2
HABITABLES	75.02
TERRAZAS CUBIERTAS	14.04
TERRAZAS DESCUBIERTAS	6.68
TOTAL	95.74

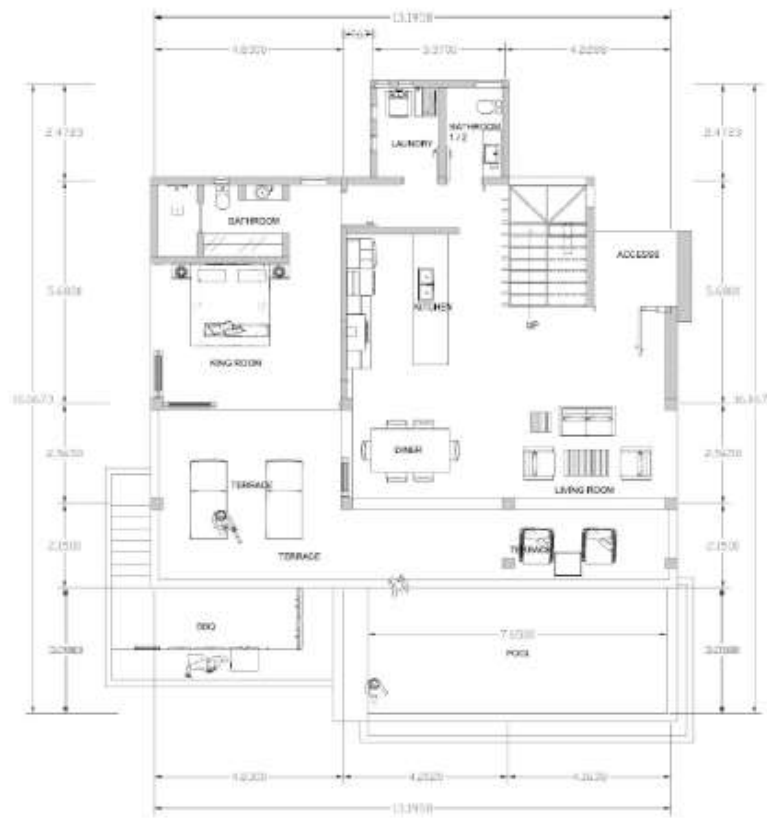






Características de las casas 33, 34, 35, 36, 37





FIRST LEVEL

PLANTA BAJA	
AREAS	M2
HABITABLES	108.17
TERRAZAS CUBIERTAS	19.11
TERRAZAS DESCUBIERTAS	20.16
BBQ	18.09
ALBERCA	29.92
TOTAL	195.45





PRIMER NIVEL	
AREAS	M2
HABITABLES	67.35
TERRAZAS CUBIERTAS	10.62
TERRAZAS DESCUBIERTAS	19.30
TOTAL	97.27

SECOND LEVEL



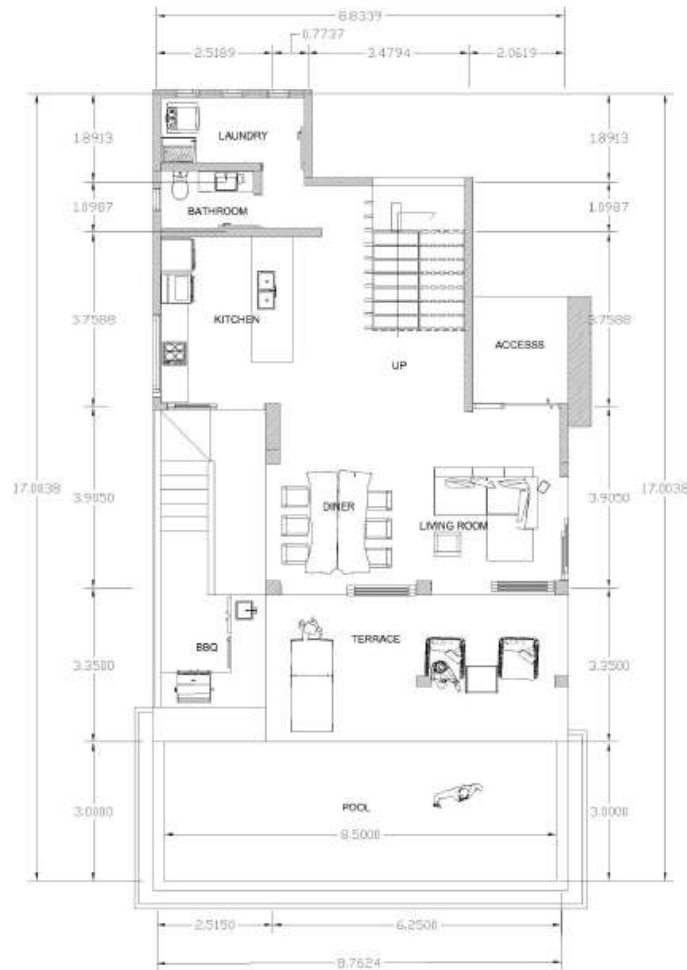




Características de las casas

3, 4, 5, 6, 7, 8, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25

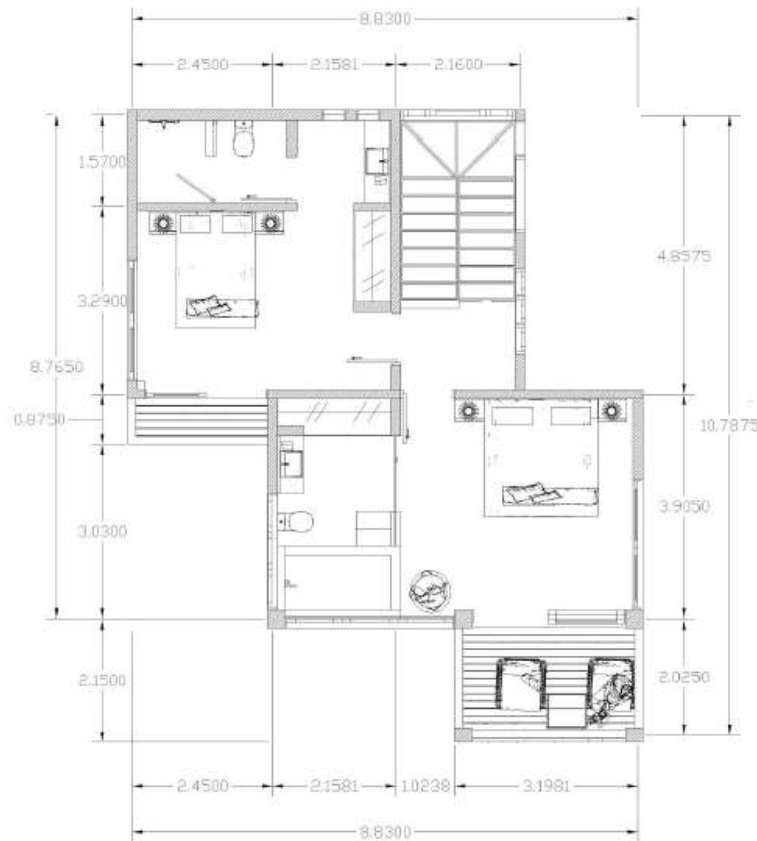




FIRST LEVEL

PLANTA BAJA	
AREAS	M2
HABITABLES	73.83
TERRAZAS CUBIERTAS	13.08
TERRAZAS DESCUBIERTAS	11.45
BBQ	14
ALBERCA	28.80
TOTAL	141.16





SECOND LEVEL

PRIMER NIVEL	
AREAS	M2
HABITABLES	61.20
TERRAZAS CUBIERTAS	8.52
TERRAZAS DESCUBIERTAS	
TOTAL	69.72

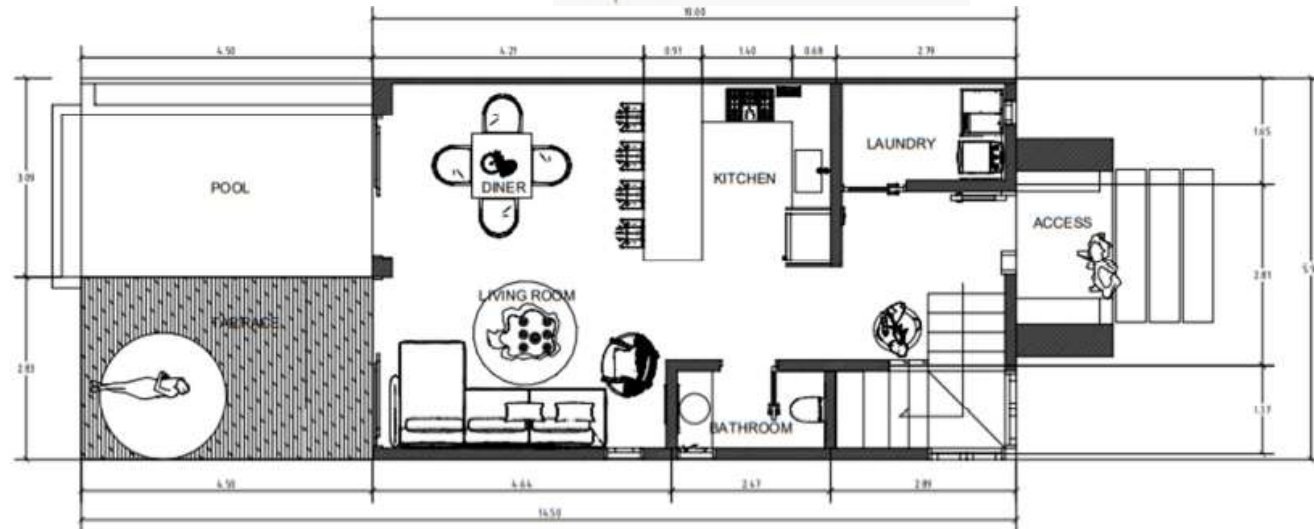






Características de las casas 29. 30, 31, 32, 38,39, 40 (Dúplex)

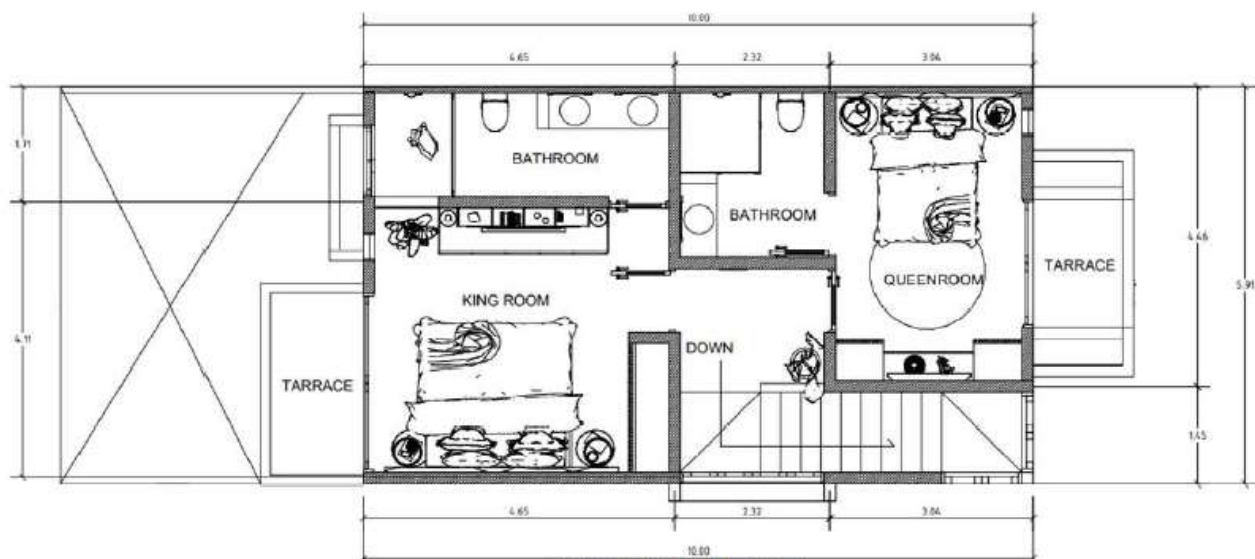




FIRST LEVEL

PLANTA BAJA	
AREAS	M2
HABITABLES	64.21
TERRAZAS DESCUBIERTAS	12.72
ALBERCA	11.26
TOTAL	88.19





SECOND LEVEL

PRIMER NIVEL	
AREAS	M2
HABITABLES	59.14
TERRAZAS DESCUBIERTAS	9.61
TOTAL	68.75

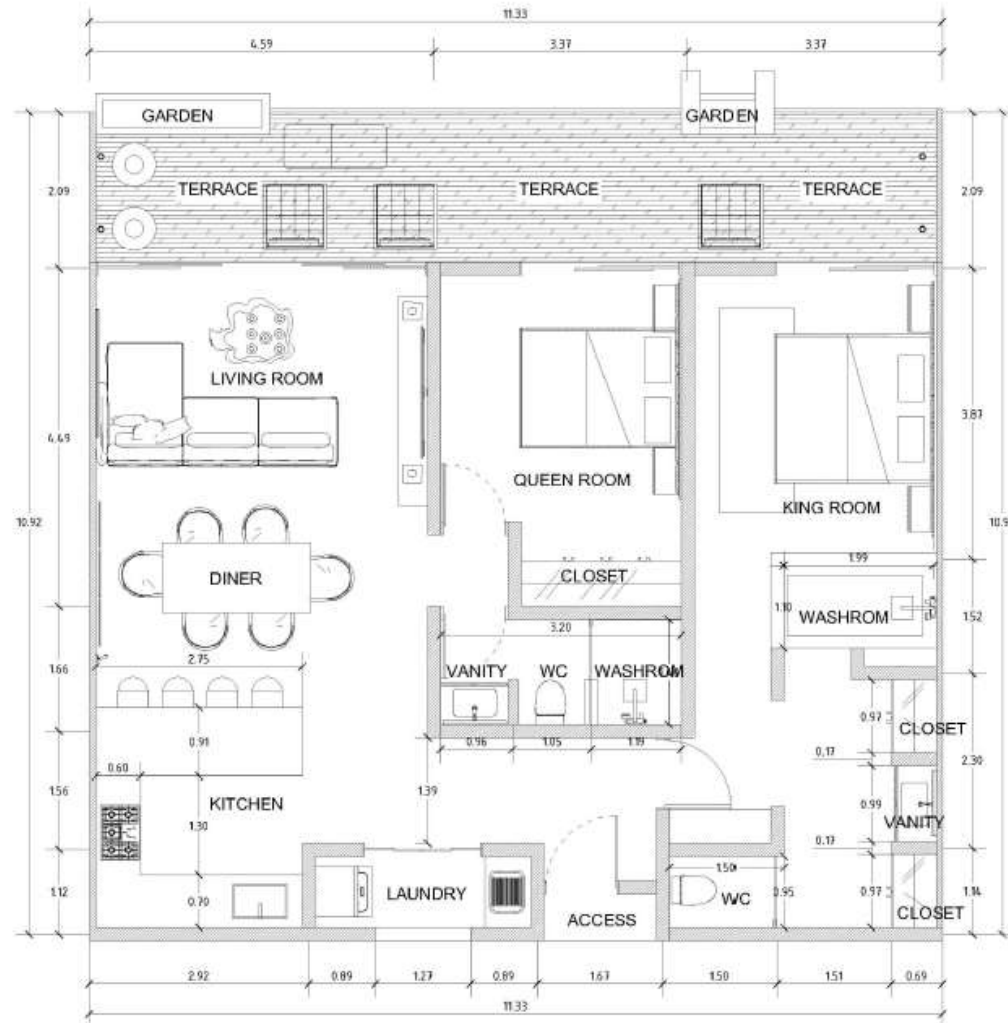






Características de los departamentos











Imágenes referentes a los espacios de amenidades, Restaurantes y recepción

















Imagen interior (acabados)

- Muros – Con aplanados finos y pintados con pintura vinílica color hueso.
- Piso – En el interior porcelanato y ado pasto, porcelanatos y concreto estampado en el exterior.
- Plafón – De tabla roca con detalles de desniveles y pintados con pintura vinílica color blanco.
- Iluminación – Empotrada, led.
- Cancelería - Aluminio línea eurovent de 35mm y 70 mm con cristal templado.
- Herrería- Metálica con diseño.
- Carpintería – madera de encino con chapa de acero inoxidable. Puerta principal de madera de encino con chapa de seguridad.
- W.C. – con barra de granito, ovalín e inodoro cerámico, éste último de doble descarga. Grifería mezcladora tipo mono mando. En regadera: cristal templado, muros con porcelanatos de distintos tonos.
- Cocina – con barra de granito, equipada incluye: estufa con horno, campana, tarja doble y muebles de alacena.

Imagen exterior (acabados)

Losas inclinadas con teja en azotea, en fachada los tonos arena, blanco y beige serán predominantes en los muros con acabados de pintura vinílica para exterior, existirán también muros de acento con recubrimiento de piedra de la región.

Las obras destinadas a convivencia y de administración, contarán con techumbres de palapa.

La cancelería de aluminio en tono negro definirá ventanas y puertas corredizas, celosías de herrería fungirán como parasoles y quiebra vistas para los vestíbulos en edificios, pisos de piedra y concreto estampado decorarán el acceso principal.





II.2.1 Programa general de trabajo: el proyecto se considera terminar en un plazo de 30 meses una vez obtenidas las autorizaciones en materia ambiental y de cambio de uso de suelo forestal

ACTIVIDAD	PERIODO (30 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	25	26	27	28	29	30
Actividades preliminares																														
Trabajos de topografía																														
Estudios de mecánica de suelos																														
Rescate y reubicación de flora y fauna																														
Derribo de especies arbustivas y arbóreas																														
Despalme (retiro de la capa superficial)																														
Movimiento de tierras																														
Cortes																														
Cortes en zona federal																														
Compactación																														
Construcción de muros de contención																														
Excavaciones																														
Construcción																														
Cimentación																														
Edificación																														
Acabados																														
Instalaciones internas y servicios																														
Obras exteriores																														
Operación																														
Mantenimiento 50 años																														

Trabajos condicionados a obtener autorización de impacto ambiental, concesión de ZFMT y autorización para cambio de uso de suelo



II.2.2 Obras y actividades a realizar

II.2.2. 1 Actividades preliminares

La relación de las actividades preliminares necesarias para iniciar la construcción del proyecto Península son las siguientes:

Trabajos de topografía para identificar colindancias, trazos y niveles definitivos

Estudios de mecánica de suelos para determinar la composición del suelo, su capacidad de soporte, estabilidad sus posibles deformaciones y comportamiento mecánico.

Remoción de la vegetación forestal, iniciando con el estrato herbáceo, lo cual dar la posibilidad para que expertos en fauna logren detectar y rescatar especies de flora susceptible de traslado y de fauna de movimiento lento para lograr su adecuada reubicación.

Rescate y reubicación de flora y fauna siguiendo los procedimientos técnicos más adecuados, con la participación de personal técnico especializado en la materia.

Derribo de especies arbustivas y arbóreas empleando equipo menor como son hachas, machetes y motosierras de cadena, empleando una técnica direccional para evitar daños a masa forestal que se ubique fuera de la zona del proyecto.

Despalme de la capa superficial, retirando al menos 20 centímetros, que es el espesor que se considera que mantiene la capa orgánica que da sustento a la vegetación nativa, eliminando al mismo tiempo raíces o tocones de los arbustos o árboles derribados, en esta actividad se utilizará tractor, trascabo y camiones volteo para los acarreos de material a desalojar

II.2.2.2 Construcción

II.2.2.2.1 Movimiento de tierras para preparar la construcción de edificaciones

Esta actividad se realiza empleando según sea el caso maquinaria sobre neumáticos (retroexcavadoras) o sobre orugas (trascabos o tractores), complementada con el apoyo de camiones volteo para los acarreos; cuando los acarreos son cortos pueden ser realizados empleando la maquinaria, cuando sean mayores a 100 metros se utiliza el camión volteo para hacerlos más eficientes.

En el caso que nos ocupa (proyecto Península), se realizaran cortes de material para obtener material para compactación en una pequeña colina al norte dentro del predio en la zona de estacionamiento, la maquinaria que se empleará será la siguiente:

- Excavadora sobre orugas Caterpillar 320 o similar
- Retroexcavadora Caterpillar 420 o similar



- Camiones volteo para acarreo con capacidad de 6 m³

Al nivelar esta pequeña colina con cortes y terraplenes, se obtendrá el espacio requerido por necesidad y reglamento para estacionamiento de los vehículos de los usuarios del proyecto.

Compactación

Es el procedimiento de aplicar energía al suelo suelto para eliminar espacios vacíos, aumentando así su densidad y en consecuencia, su capacidad de soporte y estabilidad, su objetivo es el mejoramiento de las propiedades mecánicas del suelo, controlándola mediante la aplicación de la prueba Proctor estándar.

Para la realización de estos trabajos, la maquinaria a utilizar será la siguiente:

- Rodillo Vibro compactador Dynapac Ca255 o similar
- Rodillos Vibratorios manuales CIPSA Modelo PR8H o similar
- Balarinas Compactadoras Wacker 60 kg BS604
- Pipa con capacidad de 10 mil litros

Durante la ejecución de estos dos primeros procesos, el empleo de personal es mínimo y se reduce a la brigada de topografía, a los operadores de equipo y maquinaria así como al personal que los abastece diariamente de combustible y lubricante, evitando almacenar estos materiales en obra.

Construcción de muros de contención

Los muros de contención son elementos constructivos que cumplen la función de cerramiento, soportando por lo general los esfuerzos horizontales producidos por el empuje de tierras; de acuerdo a sus características y necesidades pueden detener masas de suelo u otros materiales, manteniendo pendientes que naturalmente no pueden conservarse, o confinando el material para nivelar terrazas horizontales donde se desplantarán estructuras diversas, pueden ser construidos con concreto reforzado, piedra brasa pegada con mortero, tabicón, gaviones entre otras posibles soluciones, que deben ser valoradas por un técnico especializado en el análisis y diseño de estas estructuras; estos trabajos son preliminares a la edificación y construcción de todas las estructuras del proyecto para formar y nivelar las terrazas de desplante, pudiendo en algún caso el muro formar parte de la estructura.

Para esta actividad constructiva, se utilizará mano de obra especializada en albañilería y materiales tales como cemento, grava, arena, concreto premezclado, varilla de diferentes diámetros, alambón, alambre clavos, agua limpia, madera industrializada para cimbra y equipos de motores pequeños como revolvedoras y vibradores de chicote.

Excavaciones

La excavación para estructuras es la remoción y extracción de materiales del suelo o terreno, efectuada de acuerdo con lo fijado en el proyecto o lo ordenado por la



supervisión, para desplantar o alojar una estructura o instalaciones, estas actividades se realizarán principalmente para alojar la subestructura (cimentación) de las estructuras a construir, se utilizará principalmente una retroexcavadora para los volúmenes grandes y mano de obra en excavaciones pequeñas o afine de cepas, el material desalojado será depositado a un costado de la excavación y generalmente se utilizara como relleno de la cepa una vez construido el cimiento.

II.2.2.2 Cimentación

La cimentación puede definirse en general como el conjunto de elementos de cualquier edificación cuya misión es transmitir al terreno que la soporta, las acciones procedentes de la estructura, su diseño dependerá por tanto no solo de las características del edificio sino también de la naturaleza del terreno. La importancia del conocimiento de los caracteres propios del suelo se pone de manifiesto desde el momento de la propia ejecución de la obra por su influencia sobre la seguridad de los trabajadores en la realización de excavaciones y movimientos de tierras así como en la de los elementos auxiliares de la construcción: cimbras, encofrados, pozos y zanjas de cimentación líneas enterradas, etc. Una cimentación inadecuada para el tipo de terreno, mal diseñada o calculada se traduce en la posibilidad de que tanto el propio edificio como las fincas colindantes sufran asentamientos diferenciales con el consiguiente deterioro de los mismos pudiendo llegar incluso al colapso.

Dentro del proyecto se tienen contemplados distintos sistemas de cimentación, que van desde zapatas aisladas de concreto reforzado, zapatas corridas de concreto reforzado y losas de cimentación; estos elementos estructurales estarán calculados y diseñados por especialistas estructurales y validados por un perito director responsable de obra, para esta actividad constructiva, se utilizará mano de obra especializada en albañilería y materiales tales como cemento, grava, arena, concreto premezclado, varilla de diferentes diámetros, alambazón, alambre clavos, agua limpia, madera industrializada para cimbra y equipos de motores pequeños como revolvedoras y vibradores de chicote

II.2.2.3 Edificación

La edificación como componente principal del proyecto, se refiere a la construcción de edificios, estructuras e inmuebles para el uso o resguardo del ser humano, el ejemplo de edificación más evidente es de las viviendas, las casas en las que habitamos, una de las características básicas de la edificación es que es una obra que se construye de modo artificial en un determinado espacio, siendo estas siempre producto de la inventiva y de la ejecución humana; por otro lado, requieren un complejo sistema de planificación, diseño y ejecución, necesiéndose invertir cierta cantidad de tiempo, capital y material en su realización (cantidades que varían de acuerdo a la complejidad de la edificación), así como diverso será el método o procedimiento constructivo de cada edificación, que dependerá de las características del terreno, del clima, de lo alejado de los suministros y muchas variables más que en cada obra. Para esta actividad constructiva, se utilizará mano



de obra especializada en albañilería en sus distintas ramas como son tabiqueros, fierreros, carpinteros de obra negra, plomeros, electricistas y ayudantes en general. Se construirán a base de muros de carga, intercalando muros de concreto, tabicón, tabique y losas de concreto reforzado, los materiales serán los básicos de cualquier edificación como son: cemento, grava, arena, concreto premezclado, varilla de diferentes diámetros, alambazón, alambre clavos, agua limpia, madera industrializada para cimbra, tubería de distintos materiales y diámetros, así como equipos diversos como, equipos de motores pequeños como revolventes y vibradores de chicote, herramientas eléctricas como taladros, esmeriladoras, cortadoras de varilla, etc.

II.2.2.2.4 Acabados

Se conoce como acabados en edificación, revestimientos o recubrimientos a todos aquellos materiales que se colocan sobre una superficie de obra negra, para darle terminación a las obras, quedando ésta con un aspecto habitable, es decir son los materiales finales en muchos casos costosos, que se colocan sobre pisos, muros, plafones, azoteas, obras exteriores o en huecos y vanos de una construcción algunos acabados en una construcción serían los pisos, ventanas, puertas, pintura y enyesado de paredes, las instalaciones las realizan especialistas en cada trabajo, empleando herramienta o equipo especializado.

II.2.2.2.5 Obras exteriores

Consisten en las obras o conjunto de trabajos que complementan o dan servicio a la edificación principal y que se realizan fuera de los edificios para complementar y mejorar su funcionamiento, ya sea con fines de protección y/o decoración que pueden ser instalación de servicios, caminos, andadores, banquetas, bardas, vialidades, estacionamientos, jardineras, jardinería, cisternas, albercas, fuentes, terrazas, miradores, etc., no resguardan al ser humano, pero son necesarias para el funcionamiento del proyecto o en el caso del sector turismo para el goce o disfrute del tiempo libre, su ejecución implica la cercana terminación de la obra y la pronta puesta en operación del proyecto, lo que conlleva a la contratación de personal de planta para el mantenimiento y operación del inmueble y sus instalaciones operativas.

II.2.2.2.6 Instalaciones internas y servicios

Son todos aquellos sistemas, equipos, dispositivos, tecnologías, eco-tecnologías, que se implementan para complementar el funcionamiento total de una edificación y vienen a satisfacer necesidades de: telefonía, intercomunicaciones, refrigeración, confort, funcionalidad, seguridad, de cuestiones de emergencia, riego y que pueden ser los siguientes:

Instalación hidráulica:

Se refiere a las tuberías que suministran agua potable a los servicios de la propiedad para su uso sanitario, de lavado, de cocina o de limpieza.



Drenaje sanitario: son las tuberías que desalojan las aguas servidas o residuales de la propiedad, podemos hablar del drenaje interno de una casa o departamento y del colector central que recibe las descargas particulares y las traslada a la descarga sanitaria del predio que la conducirá a la planta de tratamiento de aguas residuales.

Drenaje pluvial: son la tuberías donde se capta la precipitación pluvial, ya sea en las azoteas o cubiertas de las estructuras o en los colectores que las reciben para su descarga al sitio de destino final; es importante mencionar que el drenaje sanitario y el drenaje pluvial en este proyecto en particular no se mezclan y fluirán en tuberías independientes.

Instalación eléctrica:

Al igual que en los párrafos anteriores, tendremos las instalaciones eléctricas generales, que llevarán los cables y equipamiento eléctrico desde la calle hasta las propiedades particulares o habitables que requieran energía para su funcionamiento. La región se alimenta de energía eléctrica desde el Sistema Troncal Nacional de la Comisión Federal de Electricidad, con líneas de transmisión en alta tensión a 115,000 voltios, el desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, tiene cuatro subestaciones. En la zona turística y en particular en el sector Mirador Chahue la distribución es subterránea y la reducción de tensión se realiza en subestaciones con gabinete y transformador tipo pedestal, de donde se alimentan los medidores de los usuarios.

II.2.2.3 Obras exteriores

Consisten en las obras que complementan o dan servicio a la edificación principal y que pueden ser caminos, andadores, vialidades, estacionamientos, jardinerías, jardinería, cisternas, albercas, fuentes, etc., no resguardan al ser humano, pero son necesarias para el funcionamiento del proyecto o en el caso del sector turismo para el goce o disfrute del tiempo libre.

II.2.2.4 Jardinería

Se tienen destinados a espacios verdes ajardinados, donde se dará prioridad a la plantación de especies nativas, mejor adaptadas al clima y temperatura local, asimismo menos susceptibles a plagas; evitando la introducción de especies exóticas principalmente foráneas que pudieran traer consigo insectos o plagas que puedan dañar a la flora original.

II.2.2.3 Obras en la zona federal marítimo terrestre colindante

II.2.2.3.1 Movimiento de tierras en la Zona Federal Marítimo Terrestre

Esta actividad se realiza empleando maquinaria sobre neumáticos (retroexcavadoras) y el producto de los cortes se empleara en rellenos compensados dentro del mismo proyecto.



II.2.2.3.2: Derribo de especies arbustivas y arbóreas

Se realizara empleando equipo menor como son hachas, machetes y motosierras de cadena, empleando una técnica direccional para evitar daños o derribos hacia la zona marina o el acantilado

Las superficies que serán afectadas con estos trabajos se delimitan de acuerdo a los cuadros de ubicación y coordenadas presentados con anterioridad, precisando que su ejecución invariablemente dependerá primeramente de su autorización en materia ambiental y posteriormente de la obtención de la Concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre, sin la cual no podrá ser realizada la solicitud de Cambio de uso de suelo forestal y por consiguiente no se podrá iniciar ninguna obra o actividad en esa superficie.

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

El Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, cuenta con los medios necesarios a cargo de Fonatur Mantenimiento para atender los requerimientos de servicios que demandará este nuevo proyecto, así como para la disposición adecuada de los residuos que se generarán en este proceso. Esta empresa realiza el mantenimiento de vialidades, recolección de la basura y su traslado al relleno sanitario municipal, las aguas negras, serán captadas por la red de drenaje para conducir las a un cárcamo de rebombeo para su tratamiento final en la planta de tratamiento Chahue.

II.2.5 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Obras y actividades.

El agua potable será obtenida de la red de agua potable.

Las vías de acceso existentes servirán los propósitos del proyecto, no será necesario construir ninguna vía alterna o de servicio.

Los materiales empleados durante la construcción del proyecto incluyen los insumos comunes para una obra civil; agua, cemento, acero, arena y grava, los cuales serán suministrados por proveedores de la región.

Se construirá un sanitario provisional para los trabajadores, las descargas irán a la red municipal de drenaje.

Se construirá una bodega de obra para almacenar a cubierto los materiales de construcción, evitando el contacto directo con el suelo, esta bodega servirá como cobertizo para el velador de obra.

El cemento será adquirido a granel y almacenado en una tolva especial ubicada en la zona del estacionamiento, para elaboración del concreto en camiones revolvedora y bombeo a las distintas estructuras.



II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se tiene contemplada ninguna obra asociada

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Esta etapa no aplica al proyecto

II.2.8 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ningún proceso de la obra

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

El sitio de disposición final actual de los residuos sólidos en el Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, se encuentra ubicado en las coordenadas 15°45'57.20 de latitud Norte y 96° 9'19.52 de longitud Oeste, al poniente del sector H3, en un predio propiedad de FONATUR, cuya extensión es de 31 Ha y en donde la zona de depósito tiene una superficie aproximada de 18 Ha.

Este lugar de depósito fue seleccionado con base en un estudio realizado en 1984, con la finalidad de encontrar un lugar apto para relleno sanitario del Desarrollo Turístico. Su método de operación es como “sitio controlado”, dado que cumple en gran medida con lo dispuesto en la normatividad federal en materia de residuos sólidos (NOM-083-SEMARNAT-2003), en lo que se refiere a obras de infraestructura y operación, pero no cumple con las especificaciones de impermeabilización.

Prevención y Gestión de Residuos Sólidos Urbanos

Durante la construcción del **proyecto Península**, los residuos sólidos generados, se dispondrán de acuerdo a su naturaleza, en la forma siguiente:

Los residuos sólidos domésticos se depositarán en contenedores provistos de tapa, los cuales se ubicarán en forma estratégica y cantidad suficiente para su posterior disposición en el relleno sanitario municipal

Los residuos susceptibles de reutilizarse tales como: papel, madera, vidrios, metales en general y plásticos, se separarán y enviarán a empresas que los aprovechen en reciclaje.

Durante la operación y mantenimiento del proyecto, los residuos generados serán depositados en contenedores privilegiando su separación (cartón, vidrio, aluminio, etc.) para su subsecuente disposición en el relleno sanitario municipal o canalizándolos a compradores de materiales reciclables.

Considerando que Artículo 19 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos indica una clasificación de residuos de manejo especial, donde destacan el inciso VII: Residuos de la construcción, mantenimiento y



demolición en general, mismos que serán generados durante el proceso de la ejecución del proyecto, y el Artículo 28 en particular en su fracción III, indica que los residuos antes mencionados, que al desecharse generen Residuos Sólidos Urbanos en un volumen en peso bruto igual o mayor a 10 toneladas al año (27.4 kilogramos al día) o su equivalente en otra unidad de medida, estarán sujetos a planes de manejo de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes y que de acuerdo a las obras previstas, convierten a Casas de Ensueño SA de CV y al Proyecto Península en un gran generador de residuos sólidos urbanos o de manejo especial, se presentará ante la Secretaría del Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable (**SEMAEDES**) un Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial para su evaluación y en su caso aprobación.

Residuos peligrosos: consistirán en aquellos que resulten de estopas, grasas, contenedores de aceites o combustibles y en su caso de tierra contaminada; todos estos residuos deberán almacenarse y disponerse adecuadamente.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

La recolección la realiza la empresa Fonatur – Mantenimiento y acude al sector Mirador Chahue tres veces por semana, tiempo durante el cual el promovente y usuario final del proyecto, deberá optimizar la separación de sus residuos, separando los orgánicos de los inorgánicos para aprovechar que el recolector acude con dos camiones para recolectarlos de esa manera, *sin embargo en las distintas etapas del proyecto, el volumen que será generado excede del que puede ser recolectado por los camiones del servicio público, por lo que se deberá contratar un recolector especializado que traslade los residuos al relleno sanitario municipal.*

Para los residuos peligrosos, se construirá una caseta para su acopio y almacenamiento en contenedores cerrados y a cubierto hasta su recolección por el recolector especializado, quien otorgara el manifiesto correspondiente.

CAPITULO III



INDICE DEL CAPITULO III

Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso con la regulación de uso de suelo

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

III.2 Planes vinculantes

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024

III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2022

III.2.3 Plan de Desarrollo Urbano Bahías de Huatulco

III.3 Leyes vinculantes

III.3.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

III.3.1.1 Reglamento de la Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de impacto ambiental

III.3.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

III.3.2.1 Reglamento de la ley general de desarrollo forestal sustentable

III.3.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

III.3.4 Ley de Aguas Nacionales

III.3.5 Ley General de Cambio Climático

III.4 Ordenamientos vinculantes

III.4.1 Programa Sectorial de Turismo 2020-2024

III.4.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT)

III.4.3 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT),





III.4.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)

III.4.5 Ordenamiento Ecológico Del Desarrollo Turístico

III.5 Sitios Ramsar

III.5.1 Sitio Ramsar -- Cuencas y Corales de la Zona Costera de Huatulco

III.6 Regiones prioritarias

III.6.1 Región Terrestre Prioritaria 129 – Sierra sur y Costa de Oaxaca

III.6.2 Región Marina Prioritaria 36 – Huatulco

III.6.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias

III.6.4 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

III.7 Áreas Naturales Protegidas

III.7.1 Parque Nacional Huatulco

III.8 Normas Oficiales Mexicanas



Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso con la regulación de uso de suelo

En este Capítulo se identificarán aquellos instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que tienen vinculación con la obra y las actividades que integran el proyecto Península, haciendo un análisis que determine la congruencia o cómo se ajusta el proyecto a las disposiciones de dichos instrumentos; en caso dado de que el proyecto no se ajuste a lo que dispone literalmente el instrumento aplicable respectivo, se presentaran las propuestas (de modificación del diseño, ubicación o de corrección de algún proceso) cuyo objetivo sea el de ajustarlo para que satisfaga el requerimiento de la disposición correspondiente; si existieran consideraciones o medidas complementarias, congruentes y objetivas, que cumplan el mismo objetivo de la norma, serán incorporadas como una alternativa de cumplimiento al objetivo de la disposición analizada.

El proyecto Península tiene como finalidad integrarse a la oferta habitacional turística del Centro de Población de Bahías de Huatulco en un sector urbano denominado Mirador Chahue que cuenta con todos los servicios públicos, para lo cual analizaremos los ordenamientos jurídicos aplicables y vinculantes en materia ambiental y en su caso con la regulación de uso de suelo que a continuación se presentan, con el fin de sujetarse a sus políticas y criterios y con esto se asegure la evaluación positiva de la Manifestación de Impacto Ambiental.

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución, es la norma suprema de los Estados Unidos Mexicanos sobre la cual no existe ningún ordenamiento legal que tenga vigencia y constituye el pilar jurídico nacional. *El derecho mexicano tiene su origen en la carta magna y por ello todas las leyes, ya sean Federales, Estatales o Municipales deben respetar sus preceptos.*

En ella encontramos el artículo 4° que establece lo siguiente: *“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”.*

Vinculación entre la Constitución y el proyecto: el proyecto no contraviene el artículo 4° Constitucional ya que con su realización no se impide a ninguna persona el derecho fundamental al medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, convirtiéndose en sí mismo en un elemento más que garantiza ese derecho, ya que al presentar este manifiesto de impacto ambiental, se integran medidas preventivas y de mitigación para contribuir a un ambiente sano, donde además de proteger el medio ambiente se generan empleos y calidad de vida que coadyuva a un desarrollo integral de la región y sus habitantes, impulsando el crecimiento integral de la sociedad en su área de influencia.



III.2 Planes vinculantes

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024

Este plan se rige por 12 principios y se compone de ejes transversales y ejes generales; dentro de los transversales el denominado “Territorio y desarrollo sostenible”, nos habla de la importancia de que las políticas públicas se crearan buscando un desarrollo sostenible, siendo necesario que estas cumplan con un enfoque que articule el quehacer con el desarrollo económico, basado en la sostenibilidad económica, social y ambiental, sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras considerando el mantenimiento de la cohesión social, la conservación y protección de la diversidad y los ecosistemas mediante la planeación y el ordenamiento territorial.

La vinculación del proyecto con este plan, se observa directamente al presentarse esta Manifestación de Impacto ambiental, que permitirá regularizar y contar con los permisos necesarios bajo la legislación ambiental vigente, garantizando así la regulación y vigilancia del proyecto para prevenir los impactos ambientales nocivos.

III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2022

Este plan es el resultado de un proceso de participación incluyente que recoge las necesidades y las aspiraciones de los oaxaqueños a través de la participación ciudadana reflejada en foros sectoriales, regionales y virtuales con la participación de los sectores social, privado, académico y público, donde en su 4° y 5° ejes rectores se menciona:

4° Oaxaca productivo e innovador, cuyo fin es potenciar el desarrollo de todos los sectores económicos a través del empleo y la inversión nacional e internacional y

5° Oaxaca sustentable, que busca conservar y preservar las riquezas naturales y culturales de nuestra entidad., con lo cual se vincula al proyecto; con lo manifestado en estos ejes del PEA, **se vincula** el proyecto directamente al generar empleos, inversión en la región y preservación de los recursos naturales haciendo uso responsable de ellos.

III.2.3 Plan de Desarrollo Urbano Bahías de Huatulco

El Plan tiene por objeto, lograr el desarrollo equilibrado e integral de las actividades turísticas y urbanas, a través de definir una estructura urbana que las integre, que prevea y encauce su crecimiento y contribuya en la preservación del medio natural ecológico, que constituye la base del atractivo turístico de Bahías de Huatulco.

Las políticas básicas que se plantean son las siguientes.

- Estimular el desarrollo de la micro región distribuyendo y equilibrando las funciones urbanas entre sus localidades.
- Procurar que en cada zona urbana exista un equilibrio entre la capacidad de las zonas de habitación y trabajo y de éstas con la capacidad de la infraestructura, el equipamiento y los servicios urbanos.



- Proveer a las distintas zonas urbanas del suelo para el desarrollo de otras actividades económicas, además del turismo.

Para el logro de los objetivos establecidos, se definieron las siguientes políticas a que debían sujetarse las distintas áreas que conforman al centro de población.

- De conservación.- Se refieren a las acciones tendientes a mantener el equilibrio ecológico, el buen estado de las obras materiales y de los edificios y monumentos, plazas públicas, parques y en general todo aquello que corresponda al acervo histórico y cultural del área. Se establecen como zonas sujetas a este tipo de políticas:
- El valle de Copalita, exceptuando el área urbana actual; los cauces de ríos y arroyos y sus áreas de inundación aguas arriba de los valles; las zonas de montañas y mesetas no declaradas como áreas urbanas o de reserva; la zona federal marítimo terrestre las áreas ubicadas en ambos lados de la carretera en una franja de 200 mts. A partir del eje; las áreas que circundan a los asentamientos de: El Faisán, Xuchilt, El Zapote, Cuajinicuil, el Rancho Cocus y Bajos del Arenal.
- De mejoramiento urbano.- Es la acción tendiente a reordenar y renovar los centros de población. Estas políticas se orientan a recibir los desequilibrios entre la calidad de vida de los asentamientos existentes y los nuevos desarrollos. Se declaran sujetos a esta política: Bajos de Coyula, El Zapote, El Crucero, Copalita, Santa Cruz, los sectores C, I, R, S, T, U, I y H3, La Crucecita y las áreas destinadas al Aeropuerto Internacional de Huatulco. En general estas políticas se refieren al mejoramiento de la vivienda, la introducción y rehabilitación de los servicios mínimos de agua potable, alcantarillado y energía eléctrica, la dotación de equipamiento y el saneamiento ambiental.
- De crecimiento urbano.- Las políticas a seguir tienen por objeto evitar la anarquía en el crecimiento urbano y atender en forma económica y programada las demandas de suelo, infraestructura, vivienda, equipamiento y servicios urbanos en las zonas más aptas para el desarrollo urbano.

Como estrategia general de desarrollo urbano se tiene que el concepto propuesto es el de un desarrollo semi disperso y de baja densidad en las zonas turísticas conservando gran parte del territorio en su estado natural. Las condicionantes que impone el medio natural y la actividad turística llevaron al planteamiento de una estructura urbana que es resultado de un proceso de ajuste entre la capacidad y la demanda prevista de suelo urbano y turístico, de la aptitud y de la situación social prevaleciente. Se propuso primeramente concentrar la oferta turística en las Bahías de Santa Cruz, Chahué, Tangolunda y Conejos y la zona urbana en el Valle de Chahué. La zona de los Bajos se desarrollaría hasta el largo plazo.

Bahías de Huatulco se estructura en un sistema en donde cada zona turística y/o urbana cumple una función de acuerdo con su ubicación, características del medio, vocación ó aptitud y capacidad. En su conjunto el sistema tiene la jerarquía urbana de ciudad con servicios estatales, los servicios como función económica predominante y capacidad para alojar 25,276 cuartos de hotel, 6,626 viviendas turísticas y 388,305 habitantes. El sistema micro regional estará formado por tres subsistemas Bahías, Bajos y Crucero de San Agustín.

El proyecto de Bahías de Huatulco se concibió como un detonador del desarrollo regional de la costa de Oaxaca, para lo cual se elaboró un Plan Maestro de Desarrollo Urbano concluido en 1985. Su impulso y desarrollo han contribuido a la diversificación de los atractivos turísticos nacionales, impulsando un importante cambio en la región tanto en el aspecto económico como en el demográfico y social, definiendo las estrategias de desarrollo, usos y áreas de reserva para el destino con las siguientes metas:

Uso de Suelo	Plan 1984		Reestructuración 1994	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Turístico	695	3	532	3
Urbano	2,100	10	1,694	8
Reserva	6,527	31	2,123	10
Conservación	10,938	52	15,911	75
Aeropuerto	903	4	903	4
Total	21,163	100	21,163	100

Actualmente existen 589.61 hectáreas urbanizadas, de las cuales 365.49 corresponden al sector urbano y 284.12 al sector turístico. El sector urbano desarrolló el 80% de su área en la zona de Bahías y el 20% en la zona de los Bajos donde en esta ultima la población es predominantemente originaria de ese lugar.

El 100% del área urbanizada para el sector turístico se da en la zona de Bahías, donde el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de población, ha asignado al sector Mirador Chahue, usos de suelo validados por la autoridad municipal, congruentes y vinculados con los proyectos que se pretenden construir y conforme al reglamento que el Fondo Nacional de Fomento al Turismo ha elaborado para lograr una imagen armónica e integrada al entorno; y es en este Sector donde se pretende realizar el proyecto Península Huatulco.

II.3 Leyes vinculantes

Ley: Es un precepto o conjunto de preceptos, dictados por la autoridad, mediante el cual se manda o prohíbe algo acordado por los órganos legislativos competentes, dentro del procedimiento legislativo prescrito, entendiendo que dichos órganos son la expresión de la voluntad popular representada por el Parlamento o Poder Legislativo; a continuación analizaremos las Leyes con las que el proyecto Península Huatulco tiene vinculación.

III.3.1 Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente

La Ley indica en su artículo 1°, que es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; Fracción reformada DOF 05-11-2013
- II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;
- III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;
- V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;
- VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;
- VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;
- VIII.- El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el Artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución; Fracción reformada DOF 19-01-2018
- IX.- El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y
- X.- El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.

De los párrafos anteriores, encontramos que estos incisos son vinculantes con el proyecto que se manifiesta y se analizan en el presente trabajo; de lo cual tenemos que la evaluación del impacto ambiental, ha sido concebida como un instrumento analítico de la



política ambiental de alcance preventivo que permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada.

Artículo 28 de la LGEEPA

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 ambiente, para ello en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades descritas en los incisos de este artículo, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría; mismos que a continuación se enlistan:

- I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;
- II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;
- III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;
- IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;
- V.- Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;
- VI.- Plantaciones forestales;

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

VIII.- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

XI.- Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y



XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

Analizando lo anterior, encontramos que los incisos **VII, IX y X mencionan actividades y obras del proyecto Península que son vinculantes** con estos, lo que obliga a solicitar previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

La misma LGEEPA en su **Artículo 30** indica que:

Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad que se trate, considerando el conjunto de elementos que conforman dichos ecosistemas así como las medidas preventivas de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente; *con lo anterior y una vez determinada la obligatoriedad y por tanto vinculación, se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental conteniendo la información requerida.*

III.3.1.1 Reglamento de la Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de impacto ambiental

Habida cuenta que se ha encontrado vinculación del proyecto con la LGEEPA, debemos revisar su Reglamento encontrando en su **artículo 5º** que marca una relación de obras o actividades que requieren la evaluación del impacto ambiental, dentro de ellas tenemos que el proyecto Península Huatulco incide y se vincula con los incisos O, Q y R, que indican:

O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de.....

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros: 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, -----con lo cual el proyecto se vincula también con el Reglamento de la LEGEEPA:

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados al mar, así como en sus litorales o zonas federales:

I.- Cualquier tipo de obra civil.....

Capítulo III artículo 12 de la LEGEEPA

La MIA particular deberá contener la siguiente información:

I Descripción del proyecto



- II Datos generales del proyecto, promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental
- III Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental.....
- IV Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto
- V Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales
- VI Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales
- VII Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas
- VIII Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada; y vinculando el proyecto con este artículo, se presenta la MIA particular conteniendo estos capítulos.

Esta MIA integra los 8 capítulos antes mencionados donde se presenta la información requerida

III.3.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Esta Ley y sus artículos encuentran vinculación con el proyecto, ya que entre los impactos ambientales que produce, se requiere evaluar el cambio de uso del suelo y en ella encontramos que:

Artículo 3. Son objetivos específicos de esta ley:

- I. Definir los criterios de la política forestal, describiendo sus instrumentos de aplicación y evaluación;
- II. Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la ordenación y el manejo forestal;
- III. Desarrollar criterios e indicadores para el manejo forestal sustentable;
- IV. Fortalecer la contribución de la actividad forestal a la conservación del medio ambiente y la preservación del equilibrio ecológico;
- V. Fortalecer y ampliar la participación de la producción forestal en el crecimiento económico nacional;
- VI. Promover una efectiva incorporación de la actividad forestal en el desarrollo rural;
- VII. Coadyuvar en la ordenación y rehabilitación de las cuencas hidrológico forestales;
- VIII. Recuperar y desarrollar bosques en terrenos preferentemente forestales, para que cumplan con la función de conservar suelos y aguas, además de dinamizar el desarrollo rural;
- X. Fortalecer y mejorar los servicios técnicos forestales;
- X. Regular el aprovechamiento y uso de los recursos forestales maderables y no maderables;
- XI. Promover y consolidar las áreas forestales permanentes, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad;
- XII. Compatibilizar las actividades de pastoreo y agrícolas en terrenos forestales y preferentemente forestales;

- XIII. Regular las auditorías técnicas preventivas forestales;
- XIV. Estimular las certificaciones forestales y de bienes y servicios ambientales, tomando en consideración los lineamientos internacionales correspondientes;
- XV. Regular la prevención, combate y control de incendios forestales, así como de las plagas y enfermedades forestales;
- XVI. Promover y regular las forestaciones con propósito comercial;
- XVII. Regular el transporte, almacenamiento y transformación de las materias primas forestales, así como la vigilancia de estas actividades;
- XVIII. Promover que los productos forestales procedan de bosques manejados sustentablemente a través de la certificación forestal;
- XIX. Propiciar la productividad en toda la cadena forestal;
- XX. Apoyar la organización y desarrollo de los propietarios forestales y a mejorar sus prácticas silvícolas;
- XXI. Regular el fomento de actividades que protejan la biodiversidad de los bosques productivos mediante prácticas silvícolas más sustentables;
- XXII. Promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos;
- XXIII. Contribuir al desarrollo socioeconómico de los pueblos y comunidades indígenas, así como de ejidatarios, comuneros, cooperativas, pequeños propietarios y demás poseedores de recursos forestales;
- XIV. Promover la capacitación para el manejo sustentable de los recursos forestales;
- XXV. Desarrollar y fortalecer la capacidad institucional en un esquema de descentralización, desconcentración y participación social;
- XXVI. Promover la ventanilla única de atención institucional eficiente para los usuarios del sector forestal;
- XXVII. Dotar de mecanismos de coordinación, concertación y cooperación a las instituciones del sector forestal, así como con otras instancias afines;
- XXVIII. Mejorar la efectividad del sistema integral forestal en los ámbitos nacional, regional, estatal y municipal;
- XIX. Garantizar la participación de la sociedad, incluyendo a los pueblos y comunidades indígenas, en la aplicación, evaluación y seguimiento de la política forestal;
- XXX. Promover instrumentos económicos para fomentar el desarrollo forestal;
- XXXI. Impulsar el desarrollo de la empresa social forestal y comunal en los pueblos y comunidades indígenas.
- XXXII. Fomentar la cultura, educación, capacitación, investigación y desarrollo tecnológico forestal.

ARTICULO 117. *La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.*

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal. No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, a menos que se acredite fehacientemente a la Secretaría que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente.

Las autorizaciones que se emitan deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

La Secretaría, con la participación de la Comisión, coordinará con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la política de uso del suelo para estabilizar su uso agropecuario, incluyendo el sistema de roza, tumba y quema, desarrollando prácticas permanentes y evitando que la producción agropecuaria crezca a costa de los terrenos forestales.

Las autorizaciones de cambio de uso del suelo deberán inscribirse en el Registro La Secretaría, con la participación de la Comisión, coordinará con diversas entidades públicas, acciones conjuntas para armonizar y hacer eficientes los programas de construcciones de los sectores eléctrico, hidráulico y de comunicaciones, con el cumplimiento de la normatividad correspondiente.

III.3.2.1 Reglamento de la ley general de desarrollo forestal sustentable

Artículo 119. Los terrenos forestales seguirán considerándose como tales aunque pierdan su cubierta forestal por acciones ilícitas, plagas, enfermedades, incendios, deslaves, huracanes o cualquier otra causa. Para acreditar la regeneración total de los ecosistemas forestales en terrenos que se hayan incendiado, en términos del artículo 117 de la Ley, se deberá presentar un estudio técnico, de conformidad con el acuerdo que emita el Titular de la Secretaría, el cual será publicado en el Diario Oficial de la Federación.

Artículo 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley, deberán contener la información siguiente:

- I. Usos que se pretendan dar al terreno.
- II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georreferenciados.
- III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio.
- IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna.

- V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.
- VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo.
- VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles.
- VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo.
- IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto.
- X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo.
- XI. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución.
- XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías.
- XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.
- XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y
- XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.

Los párrafos anteriores vinculan el proyecto con esta Ley y su Reglamento y se debe mencionar que a la par de esta Manifestación, se ha elaborado el Estudio Técnico Justificativo para solicitar el Cambio de Uso de Suelo Forestal.

III.3.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

- I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos;

- II. Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana;
- III. Establecer los mecanismos de coordinación que, en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos, corresponden a la Federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;
- IV. Formular una clasificación básica y general de los residuos que permita uniformar sus inventarios, así como orientar y fomentar la prevención de su generación, la valorización y el desarrollo de sistemas de gestión integral de los mismos;
- V. Regular la generación y manejo integral de residuos peligrosos, así como establecer las disposiciones que serán consideradas por los gobiernos locales en la regulación de los residuos que conforme a esta Ley sean de su competencia;
- VI. Definir las responsabilidades de los productores, importadores, exportadores, comerciantes, consumidores y autoridades de los diferentes niveles de gobierno, así como de los prestadores de servicios en el manejo integral de los residuos;
- VII. Fomentar la valorización de residuos, así como el desarrollo de mercados de subproductos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica y económica, y esquemas de financiamiento adecuados;
- VIII. Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de esta Ley;
- IX. Crear un sistema de información relativa a la generación y gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, así como de sitios contaminados y remediados;
- X. Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación;
- XI. Regular la importación y exportación de residuos;
- XII. Fortalecer la investigación y desarrollo científico, así como la innovación tecnológica, para reducir la generación de residuos y diseñar alternativas para su tratamiento, orientadas a procesos productivos más limpios, y
- XIII. Establecer medidas de control, medidas correctivas y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones que corresponda.

Considerando que Artículo 19 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos ofrece una clasificación de residuos de manejo especial, donde destacan el inciso VII: Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, mismos que serán generados durante el proceso de la ejecución del proyecto, y el Artículo 28 en particular en su fracción III, indica que los residuos antes mencionados, que al desecharse generen Residuos Sólidos Urbanos en un volumen en peso bruto igual o mayor a 10 toneladas al año (27.4 kilogramos al día) o su equivalente en otra unidad de medida, estarán sujetos a planes de manejo de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes y de acuerdo a las obras previstas, convierten a Casas de Ensueño SA de CV y al Proyecto Península en un gran generador de residuos sólidos urbanos o de manejo especial, se presentará ante la Secretaría del Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable (**SEMAEDES**) un Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial para su evaluación y en su caso aprobación.

III.3.4 Ley de aguas nacionales

ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

ARTÍCULO 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.

TITULO SÉPTIMO referente a la prevención y control de la contaminación del agua

ARTÍCULO 85. En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley. El Gobierno Federal podrá coordinarse con los gobiernos de los estados y del Distrito Federal, para que estos últimos ejecuten determinados actos administrativos relacionados con la prevención y control de la contaminación de las aguas y responsabilidad por el daño ambiental, en los términos de lo que establece esta Ley y otros instrumentos jurídicos aplicables, para contribuir a la descentralización de la gestión de los recursos hídricos.

Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de:



a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y

b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales

La vinculación con esta Ley surge principalmente de la prevención para evitar la contaminación del agua y en su caso reintegrarla en condiciones adecuadas, encontrando nos con que el proyecto se encuentra en un sitio que cumple con sistemas referentes a la prevención y control de la contaminación ya que el FONATUR ha construido una red de drenaje que cubre todas áreas de desarrollo que se encuentran en operación, así como un sistema de tratamiento de aguas residuales que igualmente cumple con las condiciones de descarga aprobadas por la CNA.

III.3.5 Ley General de Cambio Climático

Artículo 1o. La ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Artículo 2o. Esta ley tiene por objeto:

- I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;
- II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;
- III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;
- IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;
- V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;
- VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad, y

VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

Esta Ley es vinculante con los objetivos de la LEGEEPA en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico donde se pretende garantizar el derecho a un medio ambiente sano y además *establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero*; por lo cual sus objetivos son vinculantes para el análisis de medidas y propuestas que permitan que el proyecto Península cumpla con ellos.

III.4 Ordenamientos vinculantes

III.4.1 Programa Sectorial de Turismo 2020-2024

En el PROSECTUR se determinan las acciones a instrumentar a partir de sus cuatro objetivos prioritarios:

1. Garantizar un enfoque social y de respeto de los derechos humanos en la actividad turística del país;
2. Impulsar el desarrollo equilibrado de los destinos turísticos de México;
3. Fortalecer la diversificación de mercados turísticos en los ámbitos nacional e internacional; y,
4. Fomentar el turismo sostenible en el territorio nacional

Para el Gobierno Federal, los principios rectores del PND 2019-2024 orientan al turismo como un sector fundamental en la economía del país y como el que más promueve el crecimiento; El propósito es posicionar a México como una potencia turística competitiva y de vanguardia, como un pilar del desarrollo equitativo, justo y equilibrado entre comunidades y regiones del país, un instrumento esencial en la reconciliación social

El gobierno ve un país con destinos turísticos convertidos al enfoque sostenible, empresarios y población conscientes de su capacidad de modelar su desarrollo y el disfrute de sus derechos, con niveles de bienestar superiores al pasado, una institución saneada y confiable, vinculada con la sociedad participativa, que irá de la mano de un desarrollo económico de los destinos con vocación turística, de tal manera que en 2024 se habrán alcanzado un número satisfactorio en la creación de empleos, tanto para jóvenes como para las y los habitantes de las comunidades, para entonces el sector dispondrá de una fuerza laboral más capacitada y especializada, el grueso de la población podrá disfrutar de viajes que revitalicen su identidad histórica y cultural, así como enaltecer su dignidad con servicios de calidad.

En 2021 se habrá contribuido con uno de los propósitos del PND 2019-2024, para la preservación integral de la flora y la fauna, reforestado buena parte del territorio nacional





y las aguas nacionales serán recuperadas y saneadas para beneplácito de la sociedad y los turistas. En coordinación con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el tratamiento de aguas negras y el manejo adecuado de desechos serán prácticas comunes en el territorio y los destinos nacionales, y se habrá expandido en la población la consciencia de protección ambiental y el compromiso con el entorno.

En su objetivo 2.1.7 el Programa establece como prioridad el Mantener en condiciones óptimas de funcionamiento las instalaciones existentes en los Centros Integralmente planeados (CIP) y Proyectos Turísticos Integrales administrados por FONATUR, conforme a los requerimientos y características de cada destino turístico y bajo escenarios de cambio climático, haciendo notar que el proyecto Península se localiza en uno de estos CIP y por tanto encuentra vinculación directa con este Programa.

El objetivo 3.1.3 prevé realizar el acompañamiento a potenciales proyectos turísticos de inversión para dar mayor certidumbre al logro de sus objetivos, donde encontramos que el proyecto Península, será acompañado por el FONATUR en la asesoría y revisión del proyecto integral para que esté acorde a los lineamientos arquitectónicos, de uso de suelo y de ocupación vigentes en la localidad.

La estrategia prioritaria 4.1 acuerda contribuir a la reducción de los impactos negativos del turismo en el ambiente para su sostenibilidad.

El objetivo prioritario 2 del Programa considera impulsar el desarrollo equilibrado de los destinos turísticos de México, donde fueron seleccionados aquellos en mejores condiciones de oportunidad de información y calidad, señalando a las Bahías de Huatulco, Oaxaca entre los consolidados, lo cual nos indica que el proyecto que se manifiesta tiene vinculación con el PROSECTUR a fin de cumplir con las metas, objetivos y estrategias de dicho programa.

III.4.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT),

El PROMARNAT contiene los objetivos, estrategias y las acciones puntuales que guiarán los esfuerzos de la SEMARNAT y sus organismos sectorizados durante la administración 2018 -2024 y contiene 5 objetivos prioritarios que se detallan a continuación:

El objetivo 1 es “promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas”, incorpora un enfoque de derechos humanos y agrega el concepto de las regiones bioculturales. La principal meta de este objetivo es que entre 2018 y 2024 habrá una disminución sobre las tasas de deforestación bruta que hubo en los años anteriores, con la restauración de una superficie 275,000 hectáreas.

El objetivo 2 fusiona la mitigación y la adaptación al cambio climático, reconoce en su redacción el conocimiento tradicional, una meta es incrementar las capacidades



adaptativas de los municipios más vulnerables ante el cambio climático y para ello, propone el incremento del uso de instrumentos como: atlas de riesgo municipal, programas de protección civil y unidades de protección civil. Esto puede ser positivo para fortalecer la articulación de acuerdos, planes y ordenamientos entre los niveles federal y local.

El objetivo 3 plantea “promover al agua como pilar de bienestar”, propone también transparentar las instituciones que gestionan el agua y habla de porcentaje de población con acceso a agua y saneamiento.

El objetivo 4 Promueve un entorno libre de contaminantes del agua, el aire y el suelo”. Las metas proponen remediar el 3% de sitios contaminados, el indicador sobre el agua residual es innovador ya que deja de hablar de cobertura y habla ahora de agua recolectada que es tratada. En este objetivo también se agrega un nuevo indicador: “reducción de emisiones contaminantes al aire”.

El objetivo 5 plantea fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana.

Otros pilares del Promarnat serán la gestión de residuos urbanos, a través de un programa de prevención y educación para su manejo, así como la participación de la industria para confeccionar productos que faciliten la cultura del reciclaje y una mejor política para el manejo de residuos peligrosos. Además, promueve la transición urbana para atender los desequilibrios eco sistémicos generados por el crecimiento de la mancha urbana que implica a 38 de los 560 conflictos ambientales del país.

El proyecto Península debe ser consistente en todas sus etapas con estos objetivos y por tanto sus obras y actividades deberán vincularse con estos para dar cumplimiento al Programa.

III.4.3 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT),

Este programa es una herramienta diseñada para caracterizar y diagnosticar el estado del territorio y sus recursos naturales, plantear escenarios futuros y a partir de esto proponer formas para utilizarlos de manera racional y diversificada con el consenso de la población; es el instrumento de política ambiental cuya finalidad es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de uso de los recursos naturales, para lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos.

El POEGT tiene como objetivo determinar la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción, a partir de la disponibilidad, características y demanda de los recursos naturales, así como de las actividades productivas que en ella se desarrollen y de la ubicación de los asentamientos

humanos. La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico:

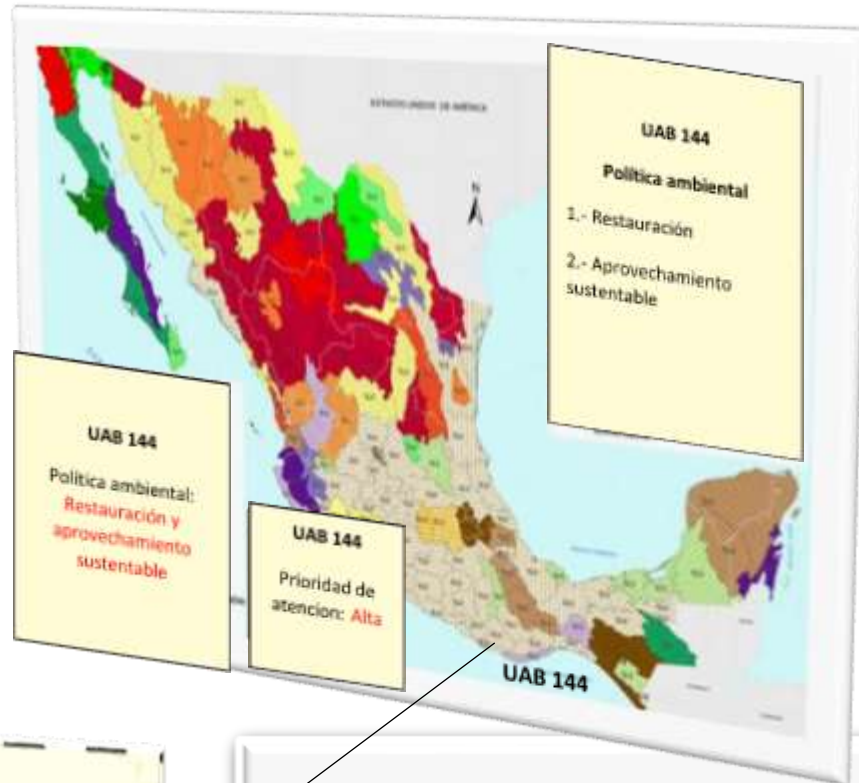
- Clima
- Relieve
- Vegetación y
- Suelo

Su interacción determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades, con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB).

El proyecto se localiza en la región ecológica 8.15 dentro de la Unidad Ambiental Biofísica No. 144 denominada “Costas del Sur del Este de Oaxaca”; **donde el turismo es un elemento asociado al desarrollo de la región con lo cual existe una vinculación entre el proyecto y los lineamientos y estrategias del POEGT**, coincidiendo al observar que la principal actividad económica de la localidad y de gran parte de la región, gira alrededor del sector turístico y que en particular el Centro de Población de Bahías de Huatulco, cuenta con todos los atributos socioeconómicos para que el proyecto se pueda consolidar, al contar con cobertura de los principales servicios básicos como son el servicio de agua potable, descarga de aguas residuales, plantas de tratamiento de aguas residuales, servicio de energía eléctrica, alumbrado público, recolección y disposición final de residuos sólidos urbanos, se cuenta con vías de acceso y vialidades internas en buen estado de conservación, y para su acceso desde el interior del país, existen medios de comunicación terrestre y aérea a la localidad, destacando los medios electrónicos como telefonía celular e internet.

A continuación presentamos de manera gráfica, la ubicación y características de la Región 8.15, Unidad Ambiental Biofísica 144, denominada (Costa del sur del este de Oaxaca)

Regionalización ambiental (biofísica) nacional



Región 8.15, Unidad Ambiental Biofísica 144

(Costa del sur del este de Oaxaca)

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Crítico

Conflicto Sectorial: Bajo

Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es de Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial: Sin información. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 13.7. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: Muy crítico

Superficie en km ²	Población total
4,231.84	247,875 hab.

Políticas ambientales de la UAB 144

1.- Restauración.- Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. (LGEEPA, Artículos 3, fracción XXXIII).

2.- Aprovechamiento sustentable.- La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos. (LGEEPA, Artículo 3, fracción III).

Aspectos del desarrollo y estrategias sectoriales de la UAB 144

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
144	Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Poblacional	Agricultura - Minería - Turismo	SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

Como observamos en la página anterior, la Unidad ambiental biofísica 144 Costas del sur del este de Oaxaca, tiene una política ambiental dirigida a la Restauración y al Aprovechamiento sustentable.

Los Rectores determinados para el desarrollo de esta UAB son: el desarrollo social y la preservación de flora y fauna.

Los Asociados del desarrollo son la Agricultura, la Minería y el Turismo, **es en este último donde el Proyecto encuentra vinculación con el POEGT** y donde revisaremos sus estrategias sectoriales para determinar su vinculación con el proyecto.

Estrategias dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio

Estrategias	Vinculación con el Proyecto	Cumplimiento
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación		
1 Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad	Existe vegetación forestal en el terreno por lo cual se solicitara a la SEMARNAT, la autorización para el cambio de uso de suelo forestal	El Centro Integralmente Planeado ha considerado el mantenimiento de superficies en estado natural como áreas de reserva, algunas de las cuales se localizan dentro del Sector Mirador Chahue, con lo cual se encuentra vinculación con esta estrategia
2 Recuperación de especies en riesgo	Se solicitara a la SEMARNAT, la autorización para el cambio de uso de suelo forestal	Previo al inicio de los trabajos, se llevaran a cabo trabajos para detectar y reubicar especies en riesgo, coordinados por especialistas técnicos especializados.

Estrategias	Vinculación con el Proyecto	Cumplimiento
3 Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	Se ha realizado un estudio para el cambio de uso de suelo, a fin de conocer y analizar el estado del ecosistema	El estudio para el cambio de Uso de suelo forestal, ha sido elaborado por un despacho especializado en la materia, con personal conocedor de la biodiversidad local
B) Aprovechamiento sustentable		
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales	Sin vinculo	No aplica
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios	Sin vinculo	No aplica
6. Modernizar la infraestructura hidro agrícola y tecnificar las superficies agrícolas	Sin vinculo	No aplica
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	Sin vinculo	No aplica
8. Valoración de los servicios ambientales	Sin vinculo	No aplica
C) Protección de los Recursos Naturales		
9.- Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al promovente, sin embargo, el proyecto contempla procesos para la infiltración de las aguas pluviales
10.- Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos	Esta estrategia no es competencia del promovente	El proyecto contempla procesos para la infiltración de aguas pluviales y acciones tales como mantener una superficie como reserva natural
11.- Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica
12. Protección de los ecosistemas	Esta estrategia se vincula con el proyecto, y obliga al promovente a presentar medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental	Una vez obtenida la autorización en materia ambiental, el promovente deberá dar cumplimiento tanto a las medidas propuestas como a las que ordene la autoridad ambiental.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de bio fertilizantes	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto
D) Restauración		
14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios		
15 Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto

Estrategias	Vinculación con el Proyecto	Cumplimiento
15 bis Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto
23. Sustener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	El proyecto es parte del desarrollo, sostenimiento y diversificación de las actividades turísticas	El proyecto contribuye en el contexto socioeconómico al elevar la plusvalía de la localidad y de la región, creando empleos en todas sus etapas.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A.- Suelo Urbano y vivienda		
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto
B Zonas de riesgo y prevención de contingencias		
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	Existe vinculación, ya que el sitio del proyecto se encuentra en zona sísmica y de tsunamis	El proyecto tomara en consideración lo dispuesto por la Normatividad local de Protección civil, manteniendo disponible un directorio de emergencias
26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	Cumplir con lineamientos en materia del Reglamento de construcción y seguridad estructural	El proyecto mantendrá los más altos estándares en materia de calidad de construcción
C Agua y Saneamiento		
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional		
30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto

Estrategias	Vinculación con el Proyecto	Cumplimiento
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto
E.- Desarrollo social		
33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto
34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto

Estrategias	Vinculación con el Proyecto	Cumplimiento
mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.		
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto
Grupo III Dirigidas al fortalecimiento de la Gestión y la coordinación institucional		
A.- Marco Jurídico		
42.- Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto
B.- Planeación del Ordenamiento Territorial		
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica al proyecto

Como ya se ha revisado, el proyecto se ubica dentro de la UAB 144 que tiene al Turismo como asociado del desarrollo así como al Aprovechamiento Sustentable como política ambiental, y si entendemos que un proyecto puede ser compatible con el medio ambiente, y sobre todo coexistan a mediano y largo plazo, hemos de observar que en este centro de población se han considerado zonas de amortiguamiento con espacios naturales entre zonas habitables, que generan nichos para la preservación y desarrollo para la flora y la fauna nativa haciendo sustentables las actividades que allí se realicen.

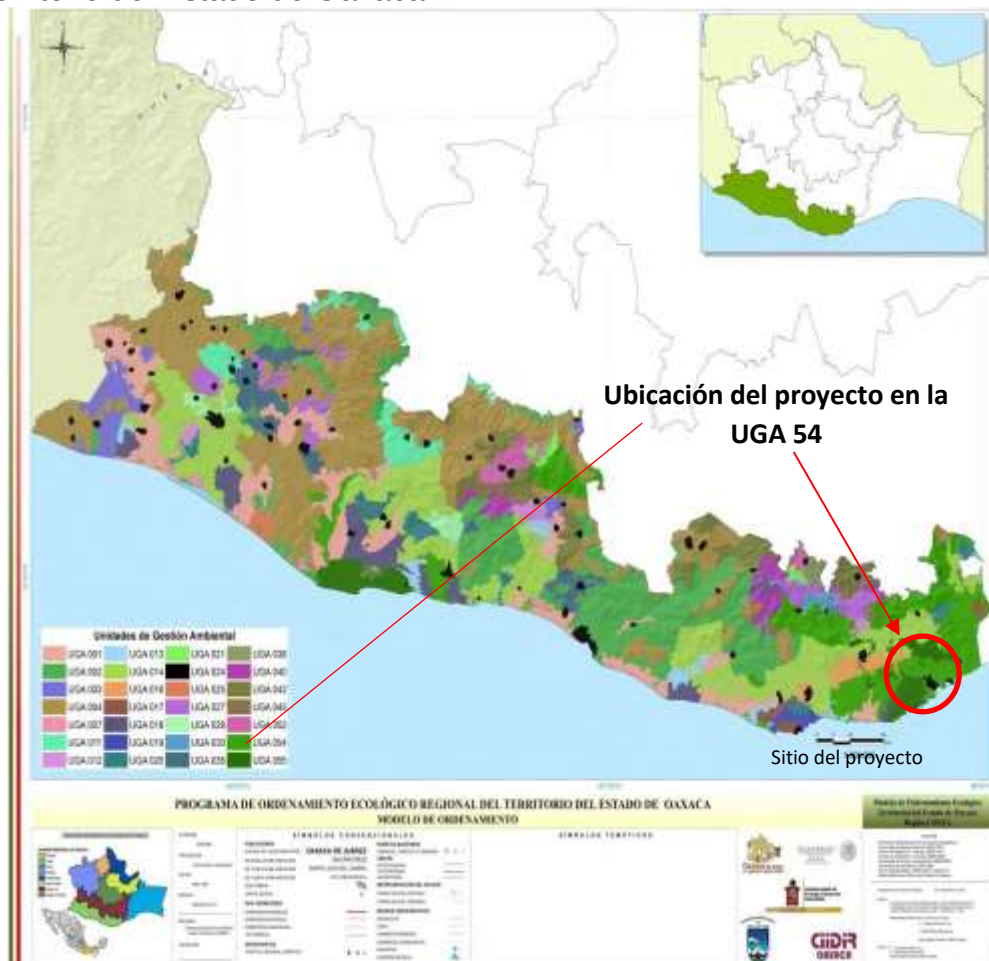
El desarrollo del proyecto debe ser concebido desde su origen de tal forma que cumpla con las estrategias establecidas, vinculándose con ellas en el entendido que es socialmente útil para el desarrollo local y regional y que los impactos negativos serán prevenidos, mitigados y compensados, con acciones y trabajos que permiten considerarlo como viable; además de que no se generan conflictos ambientales con otro sector que tenga mayor aptitud, donde Santa María Huatulco ha tenido un crecimiento poblacional muy acelerado en los últimos años pasando de 6,760 habitantes en 1970 a 50,862 habitantes en el año 2020, con *la Crucecita como principal centro de población del Desarrollo turístico, lo que pone de manifiesto la vinculación del aspecto poblacional y su correcto encauzamiento con el POEGT.*

III.4.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)

Con base en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), este ordenamiento ecológico territorial es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, cuenta con la distribución espacial de 55 UGAs en el Estado de Oaxaca, a la vez que revisa sus características generales emitiendo para ellas recomendaciones en materia ecológica y busca un equilibrio entre las actividades productivas (10 sectores productivos), antropogénicas (sector asentamientos humanos) y la protección de los recursos, es decir un desarrollo sustentable basado en 3 ejes:

- Social
- Económico
- Medio Ambiente

El proyecto que analizamos se localiza en la UGA 054 en la región Costa, que tiene una política ambiental de Protección y una superficie de 1 062 973 hectáreas distribuidas en todo el territorio del Estado de Oaxaca



Modelo de ordenamiento UGAs en la Región Costa

A continuación presentamos la tabla que contiene las características de la UGA 54 que corresponde al proyecto que se manifiesta, donde observamos que tiene como política la Protección y como uso recomendado el Ecoturismo, condicionando los usos forestal, apícola, industria, industria eólica y minería, ninguno de ellos vinculado o relacionado a las actividades que se desarrollan ni en el sitio del proyecto ni en el Centro de Población, no recomendado para el turismo y sin aptitud para los usos agrícola, acuícola, asentamientos humanos y ganadería, es decir que bajo estos criterios el proyecto no tendría viabilidad.

Uga	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos NO recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura a 2011	Lineamiento a 2025
54	Protección propuestas	Ecoturismo	Forestal, Apícola, Industria, Industria eólica, Minería	Turismo	Agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería	Agr 12.71%; AH 0.00%; BCon 5.42%; BCyL 17.69%; BEn 0.72%; BMM 12.43%; CA 0.18%; MX 0.03%; Pzl 2.40%; SCyS 15.54%; SPyS 31.82%; Sinvq 0.15%; VA 0.92%	Proteger las 1,062,973 ha de cobertura vegetal de la UGA mediante los diferentes esquemas e instrumentos de conservación aplicables, para mantener la biodiversidad y ecosistemas que contiene y garantizar su permanencia en el tiempo, así como los bienes y servicios ambientales que esta provee, controlando el crecimiento de asentamientos y sectores productivos para evitar su expansión y por tanto el aumento de la presión sobre los recursos.

Sin embargo al analizar la UGA 24 que es colindante y aplicable al Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, comparándola con la UGA 54, encontramos que la primera tiene una política de aprovechamiento sustentable, un uso recomendado para los asentamientos humanos aunque no recomendado para el ecoturismo ni el turismo.

Uga	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos NO recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura a 2011	Lineamiento a 2025
24	Aprovechamiento Sustentable	Asentamientos humanos	Agrícola, Acuícola, Industria, Ganadería	Ecoturismo, turismo	Apícola, forestal, industria eólica, minería	Agr 27.21%; AH 58.94%; BCon 0.53%; BCyL 2.42%; BEn 0.18%; BMM 0.98%; CA 0.04%; MX 0.07%; Pzl 7.11%; SCyS 1.86%; SPyS 0.53%; Sinvq 0.13%; VA 0.01%	Garantizar una dotación básica de agua e infraestructura acorde a las necesidades de centros de población para el manejo de residuos y mejoras en la distribución, frecuencia en el servicio y consumo de agua, promoviendo el uso de técnicas orientadas hacia la conservación de suelos y agua, así como la concentración de asentamientos humanos para evitar su expansión desordenada, con el fin de disminuir la presión hacia los recursos, así como mantener y conservar las zonas de bosques y selvas que representan actualmente 15,958 ha.

Encontramos que los lineamientos de estas UGAs señalan con un uso no recomendado al turismo, (que es la actividad básica y primordial de la Costa de Oaxaca), lo cual se contrapone con los planes de desarrollo, tanto municipal, estatal y federal que vienen impulsando el turismo en todas sus vertientes en la Costa de Oaxaca y en particular en Bahías de Huatulco, que es el sitio donde los tres niveles de gobierno vienen desarrollando el Centro de Población de Bahías de Huatulco en el Municipio de Santa María Huatulco desde hace más de 35 años, lo que a su vez ha generado crecimiento poblacional en el territorio municipal, con uno de los crecimientos demográficos más altos del estado.



Si entendemos que para la definición de las UGAs, se utilizó un análisis multi criterio – multi objetivo para identificar áreas con vocación natural para el desarrollo de un grupo de actividades productivas y la concurrencia espacial entre sectores compatibles, entonces deberemos mencionar que el proceso de análisis y evaluación del POERTEO resultó insuficiente, específicamente en la costa de Oaxaca y en particular en el Municipio de Santa María Huatulco, que cuenta con Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco, Oax., y Declaratorias de Provisiones, Usos y Reservas y Destinos del Centro de población de Bahías de Huatulco, Oax., promulgadas mediante decreto en el Boletín Oficial del Estado de Oaxaca años antes que el Ordenamiento, considerando áreas desarrollables, áreas verdes y áreas de reserva ecológica con la finalidad de consolidar el sitio y propiciar los asentamientos humanos ordenados; en el entendido que los asentamientos que se pretenden establecer son socialmente útiles y los impactos negativos serán prevenidos, mitigados y compensados, con acciones y trabajos que permitan su viabilidad y no generen conflictos ambientales o sociales con otro sector que tenga mayor aptitud, por lo cual encontramos viabilidad para la realización del proyecto.



Unidades de Gestión Ambiental en la zona del proyecto

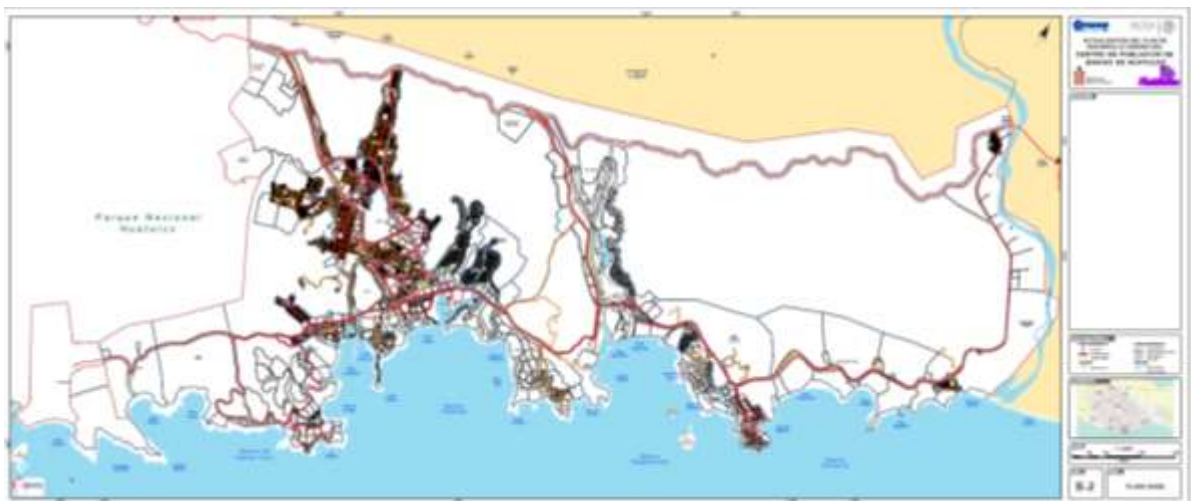


UGA 54 (color verde)
UGA 24 (color crema)



Centro de población Bahías de Huatulco
UGA 54

▲ Ubicación del proyecto



Centro de población de Bahías de Huatulco,
De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano



Fotografía del Centro de Población de Bahías de Huatulco en el año 1986, que muestra sus asentamientos fundacionales



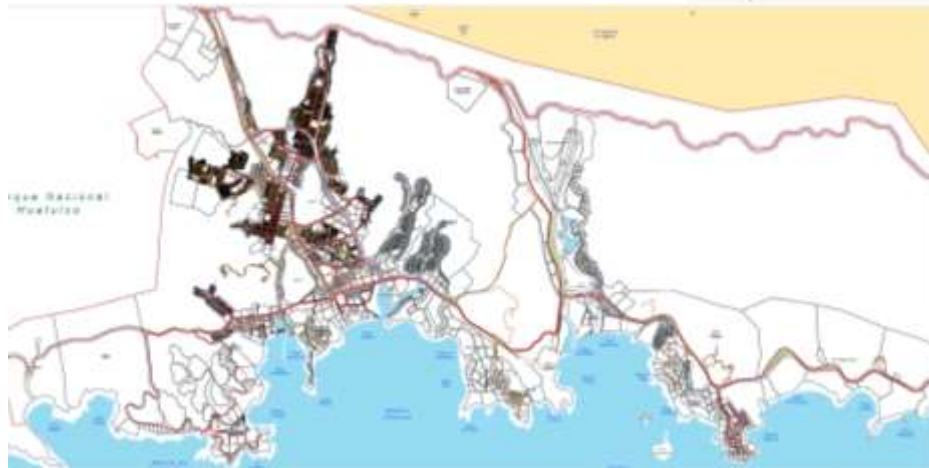
Zonificación (Sectores) del Desarrollo Turístico Bahías de Huatulco
Sitio del proyecto dentro del círculo verde en una zona urbanizada



Estado actual del Desarrollo turístico Bahías de Huatulco, que muestran los asentamientos humanos en la localidad y el sitio del proyecto dentro del Circulo blanco en una zona urbanizada

En el siguiente conjunto de imágenes podemos observar en la primera imagen en color beige la UGA 024 en la zona del CIP Bahías de Huatulco, separada erróneamente por la UGA 054 en color verde, en dos polígonos que representan la zona urbana de la Crucecita y la Zona turística de Tangolunda, sin considerar que intermedio se encuentra el sector Mirador Chahue, el Sector Arrocito (uno de los más antiguos del CIP) y el Hotel Las Brisas, originalmente Club Med, también una de las construcciones más antiguas de Huatulco. Lo anterior pone de manifiesto que esta zona (círculo rojo), tiene los mismos atributos de la UGA 024, permitiendo desde su origen los asentamientos humanos





Reforzando lo antes mencionado anexamos a este punto copia simple de la Autorización en Materia de Impacto Ambiental, que la SEMARNAT a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental otorgó mediante oficio S.G.P.A./DGIRA/1253/09 el 3 de abril del 2009, con vigencia por 30 años para la Modificación al proyecto denominado Modificación al proyecto Residencial Chahue, presentado y autorizado previamente el 17 de agosto del 2005 a través del oficio S;G;P:A/DGIRA.DEI.1983.05 como proyecto Residencial Mirador Chahue en Huatulco, Oaxaca, reiterando lo ya mencionado con respecto a la ubicación del proyecto Peninsula en ese mismo sitio, lo que hace notar que la autoridad ambiental da viabilidad a la existencia de proyectos vinculantes de desarrollo urbano turístico en ese sitio.

ANEXO Oficio S.G.P.A./DGIRA/1253/09



Revisando la tabla denominada Criterios de regulación ecológica del POERTEO, analizaremos los criterios que aplican con esta UGA, para verificar su vinculación y si son compatibles con este proyecto:

Clave	Criterio de regulación ecológica	Vinculación con el proyecto	Cumplimiento
1	Se deberán elaborar los programas de manejo de aquellas ANPs que aún no cuenten con este instrumento	Esta estrategia no es competencia del promovente.	El proyecto no se localiza dentro de ninguna zona protegida
2	Deberá promoverse la incorporación al SINAP de las ANPs que cumplan con el perfil estipulado por la CONANP, e impulsar que el resto de ANPs alcancen el cumplimiento de este perfil para su inscripción.	Esta estrategia no es competencia del promovente	El proyecto no se localiza dentro de ninguna zona protegida
3	En zonas de manglar y humedales o cercanas a éstos a un radio de 1 km, se deberá evitar toda alteración que ponga en riesgo la preservación de este, que afecte su flujo hidrológico, zonas de anidación, refugio o que implique cambios en las características propias del ecosistema	Existe un relicto de mangle en la playa cercana, fuera del sitio del proyecto	Las acciones de captación de agua pluvial del propio sector Mirador Chahue son coadyuvantes a la preservación del ecosistema sin poner en riesgo zonas de anidación o refugio
4	Sólo se permite para fines de autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables que vayan en concordancia con los usos y costumbres de la población rural e indígena	Esta estrategia no es competencia del promovente	No aplica
5	Toda ANP deberá contar con la definición de los polígonos de zonas núcleo y zonas de amortiguamiento, con sus respectivas sub zonas.	Sin vinculo, ya que el proyecto esta fuera de ANP	No aplica
6	En las áreas de Protección que no cuenten con Plan de Manejo, sólo se deberán ejecutar obras para el mantenimiento de la infraestructura ya existente permitiendo la instalación o ampliación de infraestructura básica que cubra las necesidades de los habitantes ya establecidos; en las ANPs que cuenten con Plan de Manejo, deberá observarse lo que en este instrumento se establezca al respecto.	Sin vinculo, ya que el proyecto esta fuera de ANP	No aplica
	Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del restablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local.	El proyecto no promueve la introducción de especies exóticas	No aplica
8	Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entorno.	La combinación de estrategias de reforestación con especies nativas en conjunto con manejo de la regeneración natural en las áreas de reforestación permite restaurar y mantener la capacidad	Este criterio y su fundamento ecológico serán básicos en las actividades de reforestación que se promuevan

		ecológica de los ecosistemas	
9	La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por estos con cualquier fin, únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la autoridad de medio ambiente y ecología del estado.	Sin vínculo, el proyecto no prevé colecta o extracción de recursos naturales	No aplica
10	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración	Sin vínculo, ya que no existen cuerpos de agua dentro del proyecto	No aplica
13	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas	Sin vínculo.	No aplica
14	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación	Existe un cauce natural en la zona de reserva del terreno	No habrá actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales
15	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	Sin vínculo, no existen ríos cercanos.	No aplica
16	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	No aplica	No existirán actividades sobre la costa ni se afecta las dunas presentes.
17	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	Esta estrategia no es responsabilidad del promovente	No aplica
29	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	Vinculante; ya que se generaran residuos de obra en la etapa de construcción, clasificados como Residuos de Manejo especial.	Se integrara un programa para el manejo adecuado de estos residuos.
31	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	No aplica	No aplica
32	En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamientos e inundación (ver mapas de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos	No aplica	No aplica
33	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	No aplica	El proyecto no se localiza en zona de inundación ni afecta los flujos hidrológicos

34	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros	No es vinculante con el proyecto	No aplica al proyecto
35	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios	No es vinculante con el proyecto	No aplica al proyecto
36	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	No es vinculante con el proyecto	No aplica al proyecto
39	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal	No es responsabilidad del promovente	No aplica al proyecto
45	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población.	No es responsabilidad del promovente	Este criterio no aplica al proyecto
46	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	No es vinculante con el proyecto	No aplica
47	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno	No es vinculante con el proyecto	No aplica al proyecto

Como puede observarse en la tabla anterior, la gran mayoría de los criterios de regulación ecológica allí mostrados, efectivamente van destinados a la Protección, *sin embargo y de acuerdo a las condiciones reales del lugar y al Plan de Desarrollo Urbano, podemos dar viabilidad al Proyecto, ya que el sitio no afecta áreas naturales protegidas y el Centro de población se viene desarrollando desde hace más de 35 años considerando sectores específicos como Mirador Chahue para asentamientos humanos ordenados*, debiendo promoverse medidas preventivas, de mitigación y de compensación, que reduzcan o minimicen los impactos ambientales producidos por el proyecto, ya que la tendencia futura es seguir fortaleciendo los asentamientos humanos en un marco de regulación.

III.4.5 Ordenamiento Ecológico Del Desarrollo Turístico

Es de hacer mención que el Fondo Nacional de Fomento al Turismo, como entidad normativa de los usos de suelo, densidades e imagen arquitectónica en el desarrollo turístico, ha asignado al Sector Mirador Chahue usos residenciales turísticos y turísticos hoteleros, compatibles con los criterios de aprovechamiento que esta entidad realizó a través del Instituto de Ecología A.C. en 1982, donde se establecen las bases de aprovechamiento, conservación y protección, que posteriormente sirvieron de base para la elaboración del Plan de Desarrollo de Bahías de Huatulco; en este Plan encontramos dentro de la zonificación al Sector Mirador Chahue, lugar donde se pretende desarrollar el proyecto Península por lo cual sus lineamientos son vinculantes con el proyecto.

III.5 sitios Ramsar

Los sitios Ramsar se designan porque cumplen con los Criterios para la identificación de Humedales de Importancia Internacional, el primer criterio se refiere a los sitios que contienen tipos de humedales representativos, raros o únicos, y los otros ocho abarcan los sitios de importancia internacional para la conservación de la diversidad biológica. Estos criterios hacen énfasis en la importancia que la Convención concede al mantenimiento de la biodiversidad.

Las Partes Contratantes confirmaron en 2005 que su visión para la Lista de Ramsar es “crear y mantener una red internacional de humedales que revistan importancia para la conservación de la diversidad biológica mundial y para el sustento de la vida humana a través del mantenimiento de los componentes, procesos y beneficios/servicios de sus ecosistemas”. En la actualidad, la Lista de Ramsar es la red más extensa de áreas protegidas del mundo. Hay más de 2.400 sitios Ramsar que abarcan más de 2,5 millones de kilómetros cuadrados en los territorios de las 172 Partes Contratantes en todo el mundo.

III.5.1 Sitio Ramsar -- Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco

El *Sitio Ramsar 1321 Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco* ocupa prácticamente la totalidad del municipio de Santa María Huatulco Oaxaca y su inscripción en la convención Ramsar se debe a que conjuga paisajes y hábitats de gran importancia para la conservación de la biodiversidad.

Se encuentra ubicado en las coordenadas geográficas: 96°20'21.21" y 96°02'54.49" de LO; 15°55'19.97" y 15°40'52.04" de LN y comprende una porción del litoral caracterizada por acantilados donde no existen llanuras y entre las que se han formado bahías pequeñas de fondo rocoso y escasa profundidad con un ambiente propicio para el desarrollo de un frágil sistema de arrecifes coralinos, ecosistemas poco comunes en el pacífico mexicano, existiendo una variación altitudinal a desde los -50 m.s.n.m., en la parte marina a los 900 m.s.n.m., en la parte terrestre, las poblaciones de importancia son Santa Cruz Huatulco, Santa María Huatulco con numerosas comunidades rurales. La superficie del sitio es de 42019 hectáreas dentro de la que se localiza el proyecto que se



manifiesta ocupando 3.38 hectáreas, y que es revisada para analizar los impactos proponiendo medidas de prevención y mitigación. En el predio y en zonas colindantes encontramos selva baja caducifolia características de los ecosistemas costeros con un buen grado de conservación; como se indica, ***aunque el proyecto se localiza en el sitio Ramsar***, se ubica también en un sector urbano autorizado en el Plan de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco, por lo que en seguimiento del Plan, hay concordancia y justificación para su realización; a continuación se presenta una imagen donde se observa el territorio municipal en azul, el sitio Ramsar en amarillo y la zona urbana donde se pretende desarrollar el proyecto que se manifiesta en rojo



III.6 Regiones prioritarias

Las regiones terrestres prioritarias (RTP), tienen el objetivo de determinar unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaque la presencia eco sistémica y específica, comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional y donde además se tenga una oportunidad real de conservación.

III.6.1 Región terrestre prioritaria 129 – Sierra sur y costa de Oaxaca

El proyecto Península Huatulco se localiza en la RTP 129 cuya importancia se debe a su diversidad de ambientes entre los cuales destacan comunidades de selvas medianas y bosques de coníferas, existe además una gran diversidad de encinos, así como una alta concentración de vertebrados endémicos, incluye diversos tipos de vegetación, pero predomina la de bosques de pino-encino en la parte norte y la selva mediana caducifolia en la costa al sur. Existen pocas áreas con bosque mesófilo de montaña, hacia el sureste y en la costa, encontramos el ANP Bahías de Huatulco, entre los principales problemas de esta región se puede mencionar que en las partes bajas existe alta explosión demográfica y desarrollo turístico, en las partes altas hay cambio de uso del suelo orientado a la agricultura de temporal, desarrollo ganadero y forestal, lo que ha dado como resultado la fragmentación importante en la parte baja y media de la región.

Con afectaciones importantes se viene construyendo una nueva carretera entre la ciudad de Oaxaca y la Costa, encontrando prácticas de manejo inadecuado dentro de las que destacan el turismo, cambio de uso del suelo con fines agrícola y ganadero, y numerosos asentamientos humanos irregulares, por estas razones es que el proyecto se vincula con la RTP debiendo evaluarse los impactos y proponerse medidas que prevengan, mitiguen y compensen los impactos. *Como se indica, **aunque el proyecto se localiza en la RTP 129**, se ubica también en una localidad con Plan de Desarrollo Urbano publicado y en un sector desarrollado con todos los servicios públicos, en un predio urbano, con uso de suelo autorizado, por lo que hay concordancia y justificación para su realización.*



Region terrestre proritaria 129

III.6.2 Región marina prioritaria 36 -- Huatulco

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México, mediante el cual se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad (Arriaga, L. et. al. 2000).

Estas regiones se encuentran repartidas en ambas costas del país de manera diferencial: 43 en el Pacífico y 27 en el Golfo de México-Mar Caribe, debido a que la línea de costa occidental es 2.6 veces más larga que la oriental por lo extenso del litoral que comprende la península de Baja California, y a que, además, reflejan una diversidad ambiental mayor. La región del Pacífico tropical presenta un gran polígono frente a las costas de Jalisco y hasta Chiapas, que corresponde a la Trinchera Mesoamericana, esta gran región no se pudo acotar más debido a la falta de estudios físico-biológicos que permitan una mejor zonificación de esta fosa de subducción, el proyecto se ubica dentro de la Región Marina Prioritaria denominada Huatulco, que se describe a continuación:

La Región Marina Prioritaria 36 Huatulco: se ubica en el estado de Oaxaca, entre los 15°54' a 15°42' de latitud y 96°11'24" a 95°45' de longitud, el clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano; temperatura media anual de 26 a 28 °C., presencia de tormentas tropicales y huracanes conformándose por acantilados con playas, bahías, lagunas y arrecifes, es una zona turística de alto impacto que cuenta con empresas destinadas al ecoturismo y al buceo; la pesca es local, principalmente para consumo y en menor medida se practica la pesca deportiva.

La problemática que enfrenta la RMP es variada concentrándose principalmente en:

- Modificación del entorno por embarcaciones turísticas y pesqueras.
- Deforestación y modificaciones del entorno terrestre por la construcción de caminos y marinas.
- Deforestación y degradación ambiental por la extensión de cultivos y por el crecimiento de las zonas hoteleras y urbanas.
- Contaminación por basura y desechos, incluidos pesticidas.
- Mal uso de recursos, falta una estrategia de conservación aplicable a las comunidades coralinas por lo que hay una grave afectación de las comunidades arrecifales por los megaproyectos turísticos y una sobreexplotación del caracol púrpura (*Purpura patula pansa*), tortugas (incluidos sus huevos) y captura de iguanas para comercio local (Arriaga, C.L., et. al. 1998).

El Proyecto se desarrollará en la parte continental y con su ejecución no se espera ninguna afectación a la región marina ya que no se llevara a cabo ninguna actividad o de aprovechamiento en la zona marítima



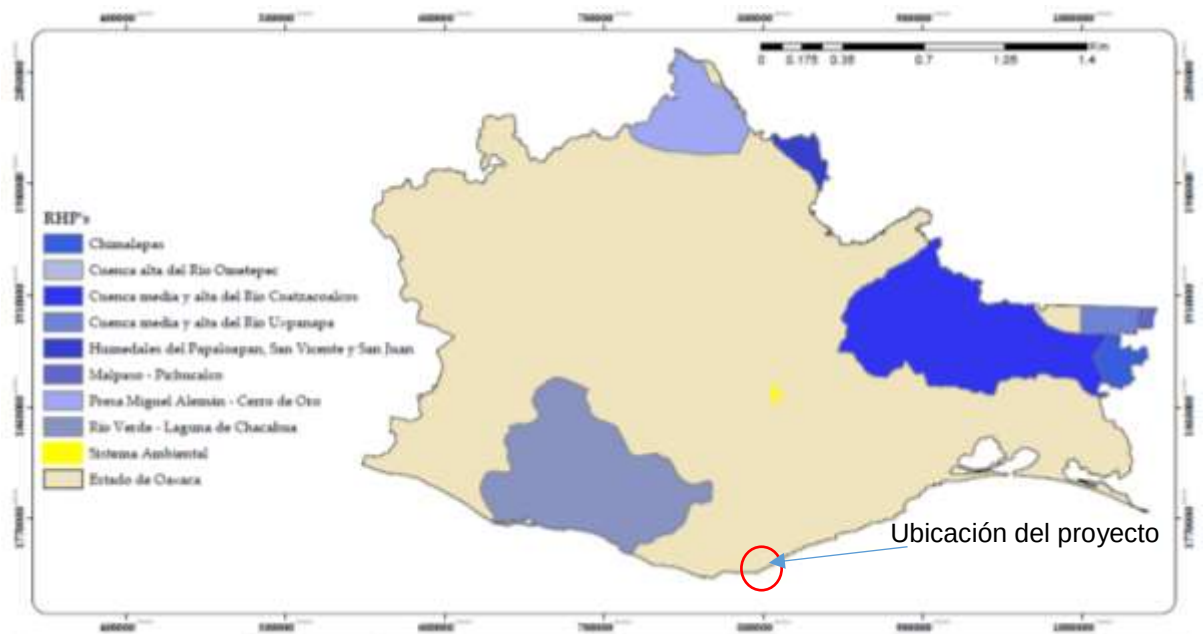


Ubicación del proyecto en contexto con la Región Marina Prioritaria Huatulco

III.6.3 Regiones Hidrológicas prioritarias

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas , muchos de los cuales estan fisica y biologicamente conectados o articulados por el flujo de agua y el movimiento de las especies, estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas , no solo a niveles local y regional, sino nacional y global.

Loa habitats acuaticos epicontinentales, son variados; aparte de los pantanos que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas tambien incluyen lagos, rios, estanques, corrientes, aguas subterraneas, manantiales, cavernas , planicies de inundacion, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los arboles. Las diferencias en la quimica del agua , transparencia, velocidad o turbulencia de la corriente asi como profundidad y morfometria del cuerpo acuatico, contribuyen a la diversidad de los recursos biologicos que se presentan en las aguas epicontinentales, no siendo extraño que un organismo pueda requerir mas de un habitat acuatico durante su ciclo de vida; analizando las Regiones Hidrológicas prioritarias en el Estado de Oaxaca, podemos determinar que el proyecto, no incide en alguna region hidrologica prioritaria como se muestra en la siguiente figura.

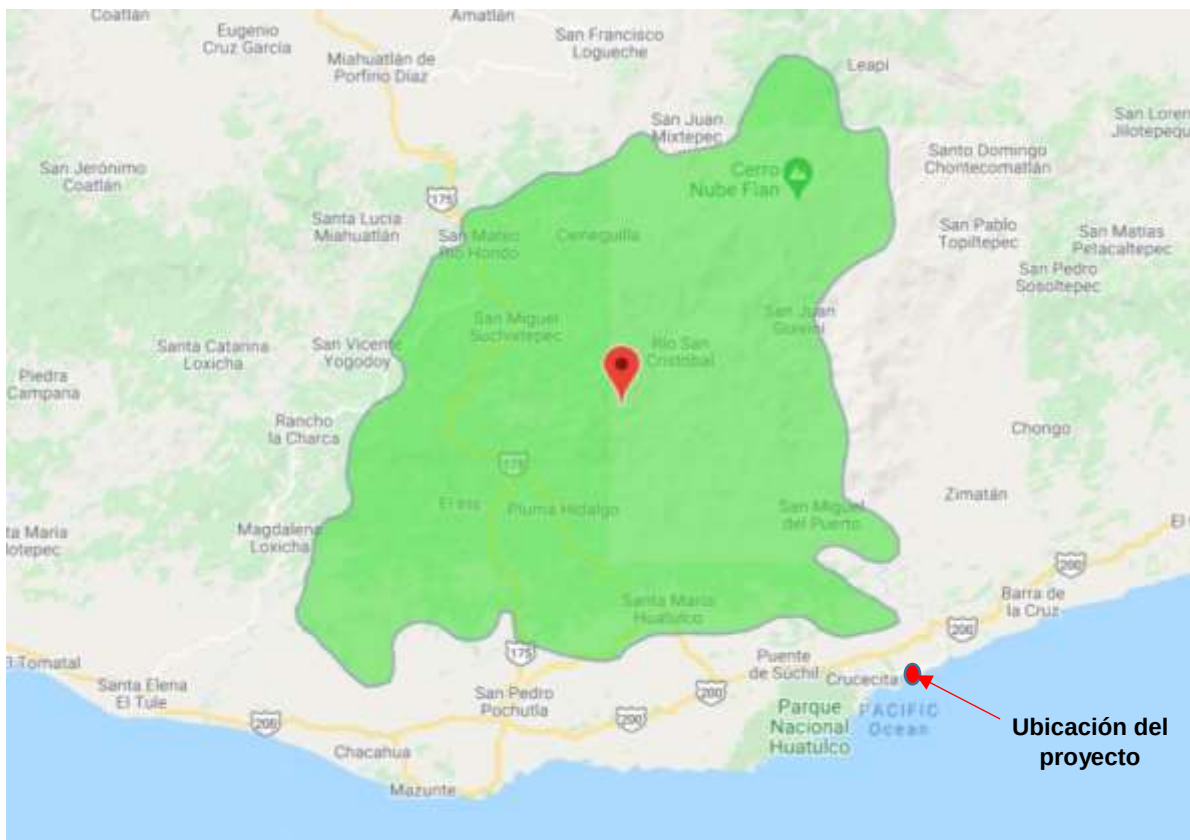


El sitio del proyecto se localiza en la zona enmarcada por un circulo rojo, lejana de cualquier Region Hidrologia Prioritaria del Estado de Oaxaca

III.6.4 Areas de importancia para la conservacion de las aves

A raíz de la creacion de la Comision de cooperacion ambiental derivada de los tratados de libre comercio, se decidio apoyar el desarrollo del proyecto Areas de importancia para la conservacion de las aves AICAS a escala subcontinental, que incluyera los territorios de los Estados Unidos, Canada y Mexico. Las AICAS, no son sitios que necesariamente requieren proteccion legal, sino que son areas explicitamente importantes de acuerdo a las características de las especies que albergan , sean estas poblaciones, de comunidad, de distribucion, de habitat o por incluir especies endemicas o en alguna categoria de riesgo, incluso pueden ser designadas como sitios importantes para la investigacion cientifica.

Al analizar el listado de las AICAS, identificamos que la mas cercana es la denominada AICA C17 denominada Sierra de Miahuatlan, con una superficie de 248,801.83 hectareas, donde existen especies consideradas como amenazadas globalmente; sin embargo identificamos la ubicación del Proyecto Península fuera de los límites de esta AICA como se observa en la siguiente imagen; lo que no es impedimento para que se proyecten medidas preventivas para la protección y en su caso ahuyentamiento y rescate de aves o nidos que puedan localizarse en el sitio del proyecto.



Poligono de ubicación de la AICA 17 Sierra de Miahuatlan

III.7 Áreas naturales protegidas

De acuerdo al Art. 44 de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables. Mediante las ANP se pueden ampliar corredores naturales, que permiten que las especies se adapten y ajusten sus áreas de distribución, frente a las nuevas condiciones climáticas.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp), administra actualmente 182 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal que representan 90,830,963 hectáreas y apoya 363 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 596,867.34 hectáreas.

Objetivos de las Áreas Naturales Protegidas

- Preservar ambientes naturales representativos del país y los ecosistemas más frágiles para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.
- Salvaguardar la diversidad genética de las especies, asegurar la preservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional.
- Preservar de manera particular especies endémicas, raras o que se encuentren en alguna categoría de riesgo.
- Proporcionar un campo para la investigación científica, el estudio de los ecosistemas y su equilibrio.
- Generar, rescatar y divulgar conocimientos que permitan la preservación y aprovechamiento sustentable.
- Proteger todo aquello ubicado en los alrededores de zonas forestales en montañas donde se origine el ciclo hidrológico en cuencas, ya sea poblados, vías de comunicación, aprovechamientos agrícolas entre otros.
- Proteger áreas de importancia para la recreación, cultura, identidad nacional o de los pueblos indígenas, como las zonas arqueológicas, que se encuentren en los alrededores de la zona protegida.

III.7.1 Parque Nacional Huatulco

Por su ubicación podemos decir que el proyecto no incide en ninguna modalidad de ANP del estado de Oaxaca, siendo la más cercana el ANP denominada Parque Nacional Huatulco, que se sitúa aproximadamente entre las coordenadas geográficas 15°39'12" y 15°47'10" de latitud Norte y 96°06'30" y 96°15'00" de longitud Oeste, ocupando el plano costero, las estribaciones de la Sierra Madre del Sur y la plataforma continental correspondiente.



Políticamente la parte terrestre pertenece al municipio de Santa María Huatulco, Estado de Oaxaca dentro del territorio expropiado por Fonatur, por lo que la tenencia de la tierra es totalmente Federal y es el ANP más cercana al sitio del proyecto. Al analizar la ubicación del proyecto encontramos que ***no se encuentra, colinda o tiene influencia con el Parque Nacional Huatulco***, sin embargo como referencia obligada se menciona por ser el más cercano al sitio del proyecto; a continuación se muestra una imagen satelital del polígono del centro de población, donde se identifica el Parque Nacional Huatulco y la ubicación del proyecto.



Parque Nacional Huatulco, donde se observa el sitio del proyecto fuera del área de influencia de esta ANP

III.8 Normas Oficiales Mexicanas que se vinculan con el proyecto en cualquiera de sus distintas etapas:

Normas Oficiales Mexicanas que se vinculan con el proyecto en cualquiera de sus distintas etapas:

NOM-SEMARNAT-059-2010 Objetivo y campo de aplicación de la NOM	Vinculación de la NOM con el proyecto	Aplicación de las disposiciones de la NOM en la elaboración de la MIA	Aplicación de las disposiciones de la NOM en la ejecución del proyecto
Esta NOM tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas.	El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, mantiene vegetación forestal del tipo de la Selva Baja caducifolia característica de los ecosistemas costeros y aplica a toda la región, ya que forma un corredor continuo dominado por bosques tropicales secos, que son importantes para la fauna migratoria y donde se reportan especies endémicas	En el análisis de la MIA fueron indispensables las visitas de campo acompañadas de especialistas en flora y fauna, quienes evaluarán las especies forestales y faunísticas a fin de detectar aquellas que estén incluidas en la NOM, integrándolas en el capítulo correspondiente con su clasificación, para elaborar un plan o programa de rescate y reubicación así como los mecanismos para su protección aplicando las actividades y métodos técnicos más adecuados que garanticen su sobrevivencia.	En el proceso de ejecución de la obra, se deberá dar cumplimiento a los programas de rescate de flora y fauna y de reforestación, propuestos en la MIA, además de aquellas disposiciones adicionales o complementarias que la autoridad ambiental requiera, llevando a cabo el adecuado seguimiento documental para realizar informes de cumplimiento de dichas actividades.
NOM-002-SEMARNAT-1996 Objetivo y campo de aplicación de la NOM	Vinculación de la NOM con el proyecto	Aplicación de las disposiciones de la NOM en la elaboración de la MIA	Aplicación de las disposiciones de la NOM en la ejecución del proyecto
Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos	Aplica debido a la generación de aguas residuales por la operación del proyecto, mismas que serán captadas a través de la red de drenaje para su conducción a la planta de tratamiento, previo a su disposición final	Se deberá verificar la existencia de un proyecto ejecutivo de recolección de aguas residuales e identificar los puntos de descarga y la factibilidad de su uso	Se deberá verificar la correcta disposición de las aguas residuales en todas las etapas del proyecto, ya sea mediante el empleo de sanitarios de obra y en la etapa de operación con la conexión a la descarga sanitaria del predio.

sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.			
NOM-052-SEMARNAT-2005 Objetivo y campo de aplicación de la NOM	Vinculación de la NOM con el proyecto	Aplicación de las disposiciones de la NOM en la elaboración de la MIA	Aplicación de las disposiciones de la NOM en la ejecución del proyecto
Esta norma establece las características, y el procedimiento de identificación y clasificación y los listados de los residuos peligrosos	Aplicable al manejo de lubricantes y sus envases y al manejo que a estos se les dé durante todas las etapas del proyecto, debiendo analizar las características del proyecto y sus procesos, para determinar el tipo de los residuos que van a ser generados	Deberán verificarse las características de los residuos que van a ser generados en las distintas etapas del proyecto, a fin de determinar si se encuentran listados en la clasificación de residuos peligrosos y elaborar un plan de manejo para su almacenamiento y disposición.	Si el proyecto va a ser generador de residuos peligrosos o de manejo especial, se aplicará lo dispuesto en el plan de manejo correspondiente, llevando a cabo el monitoreo necesario para elaborar los informes correspondientes a la autoridad ambiental
NOM-076-SEMARNAT-2012 Objetivo y campo de aplicación de la NOM	Vinculación de la NOM con el proyecto	Aplicación de las disposiciones de la NOM en la elaboración de la MIA	Aplicación de las disposiciones de la NOM en la ejecución del proyecto
Establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.	Que para mejorar la calidad del aire, preponderantemente en las zonas urbanas, es indispensable que, entre otras medidas, los vehículos automotores generen menores emisiones de contaminantes, introduciendo aquellas tecnologías que permitan contar con vehículos más limpios y eficientes, por lo que se deberá dar cumplimiento a lo establecido en la NOM	Se deberán disponer para el conocimiento del promovente las medidas y acciones necesarias para su cumplimiento	Se deberán llevar a cabo las medidas y acciones propuestas llevando a cabo el monitoreo necesario para elaborar los informes correspondientes a la autoridad ambiental
NOM-081-SEMARNAT-1994 Objetivo y campo de aplicación de la NOM	Vinculación de la NOM con el proyecto	Aplicación de las disposiciones de la NOM en la elaboración de la MIA	Aplicación de las disposiciones de la NOM en la ejecución del proyecto

Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	Que la contaminación acústica es un problema ambiental importante con cada vez mayor presencia en la sociedad moderna, debido al desarrollo de actividades industriales, comerciales y de servicios que constituyen fuentes tanto fijas como móviles que generan diferentes tipos de ruido que, de acuerdo a su intensidad, frecuencia y tiempo de exposición, repercuten no sólo en los seres humanos sino en los seres vivos que conforman los ecosistemas en los que se encuentra inmersa la población humana	Se deben establecer en la MIA medidas preventivas y de mitigación para reducir el impacto sonoro durante todas las etapas del proyecto.	Se deben ejecutar las medidas preventivas y de mitigación propuestas para reducir el impacto sonoro durante todas las etapas del proyecto, dando seguimiento a las mismas para presentar evidencia de cumplimiento en los informes que para tal efecto se presenten.
NOM-011-STPS-2001 Objetivo y campo de aplicación de la NOM	Vinculación de la NOM con el proyecto	Aplicación de las disposiciones de la NOM en la elaboración de la MIA	Aplicación de las disposiciones de la NOM en la ejecución del proyecto
Establecer las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación y la implementación de un programa de conservación de la audición	Durante la ejecución del proyecto, serán empleados vehículos automotores, maquinaria y equipo mecánico y eléctrico, generadores de ruido intenso algunos de ellos.	Se deben establecer las condiciones de seguridad e higiene para que el ruido no dañe o altere la salud o la audición de los trabajadores	Se deben ejecutar las condiciones de seguridad e higiene previstas para que el ruido no dañe o altere la salud o la audición de los trabajadores, llevando a cabo el monitoreo necesario para determinar los niveles de ruido y elaborar los informes correspondientes a la autoridad ambiental

Documentos de interés

El 17 de agosto del 2005 a través del oficio SGPA/DGIRA.DEI.1983.05 la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental autorizó de manera condicionada el proyecto Residencial Mirador Chahue con una superficie de 503,526.50 metros cuadrados, autorizando posteriormente el 3 de abril del 2009 la petición del promovente para una modificación a 492,642.56 metros cuadrados, según consta en oficio SGPA/DGIRA.DG.1253/09 (anexo en este punto); el proyecto Península se localiza en el sector Residencial Mirador Chahue, que forma parte del Plan de Desarrollo Urbano del Centro Integralmente planeado Bahías de Huatulco.

Resumen - Línea de tiempo

- 1.- 29 de mayo de 1984 se expropia a favor del Gobierno Federal una poligonal de 20,985 Hectáreas para desarrollar el CIP Huatulco
- 2.- El 15 de octubre de 1984 se funda la sucursal Baja Mantenimiento y Operación, paralelamente al inicio de la construcción del CIP Huatulco, en 1985 se construye el Boulevard que comunica Santa Cruz con Tangolunda, en 1986 se construyen los hoteles Biniguenda en Santa Cruz, Club Med y Veramar en Tangolunda (entre ambos con 858 habitaciones), en diciembre de 1987 se inaugura el aeropuerto de Bahías de Huatulco y se concluye la urbanización de la Crucecita con 49 hectáreas, en 1989 Huatulco tiene 5 hoteles 1242 cuartos y recibe 82 mil turistas
- 3.- En 1994 se aprobó y publico el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco
- 4.- En el mes de febrero de 1996 iniciaron los primeros trabajos destinados a identificar las Regiones Terrestres Prioritarias
- 5.-El 27 de noviembre del 2003 se llevó a cabo la designación del sitio Ramsar 1321 Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco
- 6.- El 17 de agosto del 2005 la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental autorizó de manera condicionada el proyecto Residencial Mirador Chahue
- 7.- El 3 de abril del 2009 se autorizó la petición del promovente para una modificación a la superficie del proyecto Residencial Mirador Chahue
- 8.- El 7 de septiembre del 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)
- 9.- El 27 de febrero del año 2016 se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Oaxaca el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)
- 10.- En enero del 2023 se presenta a evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto Península

1984 - 1990					1991 - 2000					2000-2010					2010 -2020									
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								

El cuadro anterior cobra importancia porque podemos observar que diversos ordenamientos en materia ambiental fueron desarrollados y publicados posteriormente a la fundación e inicio de los trabajos del CIP Huatulco; incluso en la actualidad obras hoteleras y vialidades mencionadas en el punto 2 el POERTEO las ubica en la UGA 054 (publicado en el año 2016), es decir sin factibilidad, cuando que existen desde 1986.

De forma complementaria podemos mencionar que la SEMARNAT a través de la DGIRA autorizó de manera condicionada la urbanización del Sector Mirador Chahue, dando viabilidad a su construcción en el año 2005, ya que su existencia esta prevista en el Plan de Desarrollo Urbano de 1994, por lo cual ahora se presentan las obras y actividades en uno de los lotes presentados en esa MIA autorizada.

CAPITULO IV

INDICE DEL CAPITULO IV

Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto, Inventario ambiental

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.1 Climatología

IV.2.1.1.1 Temperaturas promedio, mensual, extremas

IV.2.1.1.2 Precipitación promedio, mensual, extremas (mm)

IV.2.1.1.3 Frecuencia de heladas, nevadas, huracanes entre otros eventos extremos

IV.2.1.2 Geología y Geomorfología

IV.2.1.3 Fisiografía

IV.2.1.4 Edafología

IV.2.1.5 Hidrología

IV.2.1.4.1 Recursos hídricos localizados en el área de estudio

IV.2.1.5 Hidrologías

IV.2.2 Medio biótico

IV.2.2.1 Vegetación terrestre y/o acuática

IV.2.2.2 Fauna terrestre y/o acuática

IV.2.3 Evaluación del predio

IV.2.3.1 Tipo de vegetación en el sitio del proyecto

IV.2.3.2 Evaluación de la vegetación en el sitio del proyecto

IV.2.3.3 Evaluación de la vegetación en el sitio del proyecto

IV.3 Descripción del predio y área de influencia

IV.3.1 Paisaje

IV.3.2 Aspectos socioeconómicos

IV.3.2.1 Población

IV.3.2.2 Grupos étnicos

IV.3.2.3 Infraestructura y servicios

IV.3.2.4 Economía

IV.4 Diagnostico ambiental del predio y área de influencia

Criterios técnicos y ecológicos para definir el sistema ambiental

A fin de delimitar el Sistema Ambiental, se procedió a visitar el sitio y sus alrededores así como a recopilar y a analizar la información existente acerca del área donde se pretende realizar el proyecto, considerando los elementos bióticos y abióticos que presentan características homogéneas y que pueden tener relación con el mismo, encontramos que este tendrá importancia en las actividades productivas del Sector Residencial Turístico del CIP Bahías de Huatulco, interactuando las actividades humanas con los recursos naturales.

Antes de determinar el sistema ambiental para evaluar el proyecto, analizaremos las características de las Regiones de importancia ambiental ubicadas tanto dentro de la UAB 144 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), como del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), Región terrestre prioritaria 129, Sitio Ramsar Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco y el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población (PDU), que tienen vinculación con el mismo a fin de determinar cuál de ellas a partir de la información y bibliografía existente, nos permitirá obtener en base a comparativos, una mejor identificación de sus condiciones ambientales así como de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro, revisando zonificaciones, límites físicos y naturales bien definidos que nos ofrezcan información de áreas territoriales relativamente homogéneas así como sus aspectos bióticos y abióticos con el objeto de hacer una correcta evaluación de los mismos.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) – Unidad ambiental biofísica 144 Costa del Sur del Este de Oaxaca, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre del 2012. El Programa define 145 unidades territoriales denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo, la interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades, destacando que el proyecto se localiza en la UAB 144

Características a destacar de la UAB 144:

Superficie 4,231.84 km²

Uso de suelo forestal (destacando en la región de estudio las selvas caducifolias) y agrícola y un alto hacinamiento en la vivienda

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO) *Publicado en Resumen Ejecutivo en el Periódico Oficial del Estado de Oaxaca el 27 de febrero del año 2016.*

El POERTEO define 55 UGAs, encontrándose el proyecto en la UGA 054, que tiene como lineamiento proteger las 1,062,973 hectáreas de su cobertura vegetal mediante los diferentes esquemas e instrumentos de conservación aplicables, para mantener la biodiversidad y ecosistemas que contiene, y garantizar su permanencia



en el tiempo, así como los bienes y servicios ambientales que esta provee, controlando el crecimiento de asentamientos y sectores productivos para evitar su expansión y por tanto el aumento de la presión sobre los recursos, su cobertura de acuerdo a la información disponible se distribuye de la siguiente manera: Agricultura 12.71%; Asentamientos Humanos 0.00%; Bosque de Coníferas 5.42%; Bosque de Coníferas y Latifoliadas 17.69%; Bosque de Encino 0.72%; Bosque Mesófilo de Montaña 12.43%; Cuerpo de Agua 0.18%; Matorral Xerófilo 0.03%; Pastizal 2.40%; Selva Caducifolia y Subcaducifolia 15.54%; Selva Perennifolia y Subperennifolia 31.82%; Sin vegetación aparente 0.15%; Vegetación Acuática 0.92 %.

Dentro de esta cobertura se menciona con un 0.00% a los asentamientos humanos, sin embargo dentro de las UGA existen asentamientos humanos, como es el caso del CIP Huatulco en el Municipio de Santa María Huatulco, que se desarrolla al amparo de un Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población.

Región terrestre prioritaria 129 Sierra Sur y Costa de Oaxaca

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza eco sistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. La identificación de las regiones prioritarias es el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, quienes, coordinados por la CONABIO hasta lograr el objetivo del proyecto. Los primeros trabajos destinados a identificar las Regiones Terrestres Prioritarias iniciaron en el mes de febrero de 1996, concluyendo el 16 de julio de 1999; el resultado final consistió en la identificación de 151 RTP que, en su conjunto, cubren 504 796 km² de superficie, más de una cuarta parte del territorio nacional a la fecha se siguen realizando adecuaciones, incluyendo la RTP 152. Los criterios de definición de las RTP fueron básicamente de tipo biológico y se consideró la presencia de amenazas y una oportunidad real para su conservación

El proyecto que se manifiesta se localiza en Región terrestre prioritaria 129 Sierra Sur y Costa de Oaxaca la cual tiene una superficie de 9,346 km² y por su extensión abarca más de 70 municipios del estado de Oaxaca, siendo las localidades más importantes dentro de esta región Salina Cruz, Oax.; Santo Domingo Tehuantepec, Oax.; Crucecita, Oax.; Santa María Huatulco, Oax.; San Gabriel Mixtepec, Oax. La importancia de ésta RTP se debe a su diversidad de ambientes entre los cuales destacan comunidades de selvas medianas y bosques de coníferas, existe, además, una gran diversidad de encinos así como una alta concentración de vertebrados endémicos, incluye diversos tipos de vegetación, pero predomina la de bosques de pino-encino en la parte norte y la selva mediana caducifolia en la costa al sur; existen pocas áreas con bosque mesófilo de montaña, hacia el sureste, en la costa queda incluido el Parque Nacional Huatulco

Sitio Ramsar Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco

El sitio Ramsar se designó como tal el 27 de noviembre del 2003; se divide en dos superficies una marina y otra terrestre, la porción marina con una superficie de 3,077 hectáreas y la terrestre 41,323 hectáreas, la parte terrestre del sitio presenta una riqueza de especies vegetales que permite el establecimiento de una alta diversidad de especies de reptiles, aves y mamíferos, destacan nueve tipos de vegetación (selva baja caducifolia, dunas costeras, riparia, secundaria, selva baja caducifolia de dunas costeras, manzanillar, sabana, manglar, humedales) donde la selva baja caducifolia es la más característica en extensión e importancia ya que presenta variaciones en el tamaño de los elementos que la caracterizan, principalmente en las zonas más húmedas, las cuales no son comunes en otras áreas de México.

Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población

Antecedentes:

El 29 de mayo de 1984 se expropia a favor del Gobierno Federal una poligonal de 20,985 Ha. para desarrollar un Centro Turístico en la Costa de Oaxaca en 1985 se inician los trabajos apegados a un Plan Maestro y de Desarrollo Urbano

El 11 de diciembre de 1993 El H. Ayuntamiento aprueba en sesión de cabildo las Declaratorias del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco, objetivo principal de las Declaratorias, que tiene como fin dictar las medidas necesarias para el ordenamiento de los asentamientos humanos y cuyas herramientas son:

- Zonificación (indicando superficies a desarrollar, urbanizar, de conservación y de uso restringido)
- Plan general reglamentario de Zonificación (Sectorización)
- Plano de Zonificación y uso de suelo por sectores específicos, con una distribución de superficies del centro de oblación se da de la siguiente manera:

Uso	Superficie (ha)	Porcentaje
Urbano	3,210	15.30 %
Turístico	1,139	5.40 %
áreas naturales protegidas (Incluye Parque Nacional Huatulco)	15,248	72.60 %
Agrícola	500	2.40 %
Aeropuerto	903	4.30 %
Total	21,000	100 %

En 1994 se aprobó y publicó el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco, Municipio de Santa María Huatulco, Pochutla, Oaxaca, destinado a ser el instrumento para establecer y propiciar las condiciones urbanas que permitan los asentamientos humanos actuales y futuros en un entorno de calidad ambiental, urbanística y socioeconómica, estableciendo la delimitación

de las áreas urbanas y reservas para crecimiento urbano dentro de un marco de sustentabilidad, garantizando la dotación de espacios abiertos y áreas verdes suficientes y arboladas que conformen un entorno urbano de cuidado equilibrio ecológico y calidad turística; aprovechando sus condiciones fisiográficas se buscó una estructura polinuclear, en donde las zonas urbanas y turísticas no guardan continuidad física, pero sus actividades económicas y urbanas se complementan entre sí y donde las zonas turísticas se desarrollan con una estructura lineal paralela al litoral

Resumen

Las regiones de importancia ambiental antes presentadas, tienen una superficie muy grande y presentan una amplia diversidad ecológica, por lo cual nos enfocaremos en una región de importancia ambiental de menor superficie donde encontremos información técnica amplia y documentada, identificando para esto al Sitio Ramsar Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco como el más viable para comparar las características del sistema ambiental a proponer; este sitio se localiza también dentro de la UAB 144, incidiendo también en la UGA 54 y por su ubicación comparte características con el sitio del proyecto y sus componentes nos ayudaran a determinar la homogeneidad, ubicación y amplitud de los componentes del sistema ambiental con los que el proyecto tendrá alguna interacción

REGION	SUPERFICIE (km2)	CARACTERÍSTICAS
POEGT UAB 144	10,629.73	Uso de suelo forestal (destacando en la región de estudio las selvas caducifolias) y agrícola y un alto hacinamiento en la vivienda
Región Terrestre Prioritaria 129	9,346.00	Diversidad de ecosistemas, abarca más de 70 municipios
POERTEO UGA 054	4,231.84	Diversos tipos de vegetación, dentro de las UGA existen asentamientos humanos, como es el caso del CIP Huatulco en el Municipio de Santa María Huatulco, que se desarrolla al amparo de un Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población.
Sitio Ramsar	413.23	La parte terrestre adyacente a estas bahías constituye un macizo de selvas secas considerado de máxima prioridad para la conservación a nivel centroamericano, caracterizada por una alta presencia de especies de flora y fauna endémicas o bajo algún estatus de protección, destacan nueve tipos de vegetación (selva baja caducifolia, dunas costeras, riparia, secundaria, selva baja caducifolia de dunas costeras, manzanillar, sabana, manglar, humedales), la selva baja caducifolia es la que se presenta en el sitio del proyecto
CIP Huatulco (Zona Urbana y turística)	43.49	Cuenta con zonificación aprobada (que indica las superficies a desarrollar, a urbanizar, a conservar y de uso restringido)
Proyecto Península	0.03387289	Zona de lomeríos bajos, Su uso actual es forestal manteniendo vegetación de selva baja caducifolia

Características ambientales homogéneas

En la información referente al sitio Ramsar encontramos que la parte terrestre adyacente constituye un macizo de selvas secas, caracterizada por una alta presencia de especies de flora y fauna endémicas o bajo algún estatus de protección, destacan nueve tipos de vegetación (selva baja caducifolia, dunas costeras, riparia, secundaria, selva baja caducifolia de dunas costeras, manzanillar, sabana, manglar, humedales). En la información obtenida del Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo Forestal, encontramos que los técnicos especialistas que lo elaboraron determinan que la selva baja caducifolia es la que se presenta en el sitio del proyecto, coincidiendo con la información del Sitio Ramsar

Condiciones fisiográficas naturales

El sitio Ramsar se divide en dos superficies una marina y otra terrestre, la porción terrestre comprende 41,323 hectáreas, conjuga una serie de paisajes y hábitats de gran importancia para la conservación de la biodiversidad, comprende una porción del litoral caracterizada por ser una costa de acantilados donde no existen llanuras y entre las cuales se han formado pequeñas bahías de fondo rocoso y escasa profundidad, creando un ambiente propicio para el desarrollo de un frágil sistema de arrecifes coralinos. El Sector Mirador Chahue y por consiguiente el proyecto, se localizan en las estribaciones del gran sistema montañoso de la Sierra madre del Sur en una zona de lomeríos bajos muy cercanos al mar aunque sin colindar con este último.

Condiciones artificiales tangibles

En la siguiente imagen se puede percibir de manera precisa que existe un importante asentamiento humano, donde existen vialidades intercomunicando sectores de la población y por tanto del sector donde se pretende realizar el proyecto.

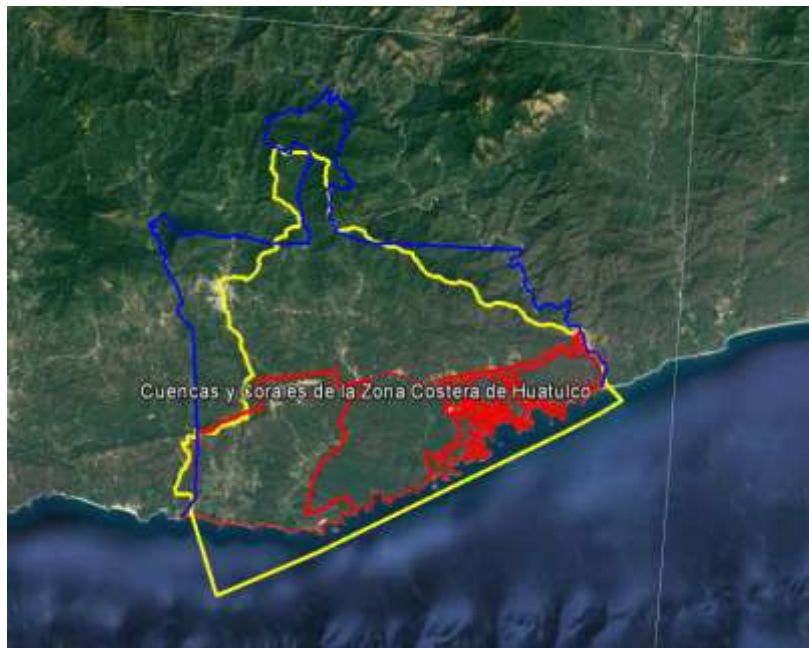


Son importantes los canales pluviales que seccionan la población, como el campo de golf que pese a sus atributos naturales, también fracciona el ecosistema; siendo importantes también las zonas de reserva natural que hacen característico al CIP.

Descripción ambiental del Sitio Ramsar y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

Ubicación general: El sitio se localiza en las Coordenadas geográficas 96°20'21.21" y 96°02'54.49" de LO; 15°55'19.97" y 15°40'52.04" de LN, en la franja costera del municipio de Santa Ma. Huatulco, en el distrito de Pochutla y en la región de la Costa del estado de Oaxaca, en el sureste de la República Mexicana; a 28 Km. en línea recta al sureste de la ciudad de Pochutla (12,404 hab.) cabecera distrital del mismo nombre y a 152 Km. en línea recta al sureste de la capital del estado de Oaxaca (400,000 hab.), el municipio cuenta con 50862 habitantes y los poblados más importantes dentro del sitio son: Santa María Huatulco y La Crucecita (19252 habitantes).

En esta imagen observamos un polígono azul que identifica el territorio del Municipio de Santa María Huatulco, un polígono amarillo que representa la superficie del sitio Ramsar y con líneas rojas se representa la superficie del CIP Bahías de Huatulco, donde se ubica el proyecto en evaluación.



El sitio Ramsar se divide en dos

superficies una marina y otra terrestre, la porción marina con una superficie de 3,077 hectáreas y la terrestre 41,323 hectáreas, conjuga una serie de paisajes y hábitats de gran importancia para la conservación de la biodiversidad, comprende una porción del litoral caracterizada por ser una costa de acantilados donde no existen llanuras y entre las cuales se han formado pequeñas bahías de fondo rocoso y escasa profundidad creando un ambiente propicio para el desarrollo de un frágil sistema de arrecifes coralinos, ecosistemas poco comunes en el litoral del pacífico mexicano, donde es posible encontrar especies de distribución y población muy restringida a nivel nacional como lo es el caracol púrpura (*Plicopurpura pansa*) y la especie de coral *Pocillopora eydouxi*. Las comunidades coralinas tienen gran importancia biológica, aunque también mantienen un gran interés económico ya que proporcionan un número importante de especies alimenticias, al igual que constituyen un hábitat muy atractivo desde el punto de vista turístico, donde actualmente se realizan actividades acuáticas y subacuáticas alternativas para la oferta turística.

La parte terrestre adyacente a estas bahías constituye un macizo de selvas secas considerado de máxima prioridad para la conservación a nivel centroamericano, caracterizada por una alta presencia de especies de flora y fauna endémicas o bajo algún estatus de protección, algunas de estas bahías se encuentran asociadas a pequeñas lagunas costeras semipermanentes o desembocaduras de ríos y corrientes menores en donde se han establecido comunidades de manglar que son el hábitat de especies bajo protección especial según la legislación mexicana, y albergue temporal para poblaciones de aves neárticas migratorias. Esta zona se encuentra irrigada por una serie de corrientes de agua dulce de tipo temporal y permanente, trascendentales para el mantenimiento de la biodiversidad local y también para el sostenimiento de la zona agrícola más importante comercialmente dentro del municipio.

En el año de 1984 una fracción del sitio Ramsar fue sido destinada para el desarrollo del Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco decretando en 1988 otra porción como Área Natural Protegida en la categoría de Parque Nacional. El 12% de las especies de fauna reportadas para el sitio cuenta con algún estatus de protección, 22 especies están amenazadas, 58 están sujetas a protección especial y 12 están en peligro de extinción, el nivel de especies endémicas en el sitio es alto, según Briones y García (2000) en total 20 especies son endémicas del estado y 32 del país; el 19% de las especies de anfibios y el 6% de los reptiles reportados para la zona están entre los primeros.

Las selvas secas de Huatulco forman parte de una de las nueve áreas de máxima prioridad para la conservación en América Central (Sur de México, Belice, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Nicaragua, Panamá, El Salvador), adicionalmente es una Región Terrestre Prioritaria para el país con valores altos de conservación por endemismos en vertebrados terrestres y riqueza específica en su vegetación (selvas bajas, dunas costeras y manglares) y fauna (reptiles, aves y fauna marina) según Arriaga et al, (2000). Los manglares de este sitio se consideran bajo los criterios de Dinerstein et al, (1995) en un estado de conservación vulnerable y de prioridad media a nivel bio regional, las bahías, dunas costeras y playas rocosas del sitio son igualmente consideradas una Región Prioritaria a nivel nacional por la presencia de especies endémicas, sus formaciones arrecifales y riqueza de especies (Arriaga et al, 1998).

La red hidrológica de la franja costera del municipio es a su vez un factor trascendental para el sostenimiento de toda esta biodiversidad, considerando que el agua dulce aquí es un factor crítico por los bajos niveles de precipitación y la sequía prolongada, estas corrientes constituyen corredores de intercambio de nutrientes y energía entre las zonas altas y bajas de la franja costera, algunas de ellas constituyen junto con algunos estancamientos naturales de tamaño reducido, la principal fuente de agua dulce para el mantenimiento de la fauna y algunos tipos de vegetación en el interior del Parque Nacional de Huatulco.

Porción marina

Las comunidades coralinas de Bahías de Huatulco sirven como puente de acceso a las especies que han logrado atravesar la brecha faunística del Pacífico centroamericano, ofreciéndoles protección y alimento, siete especies de moluscos

entre ellos *Jenneria pustulata* y *Quoyula monodonta* se alimentan del coral, *Cantharus sanguinolentus* que lo utiliza como refugio durante su etapa juvenil, cuando es adulto se encuentra frecuentemente cerca de él y *Muricopsis zeteki* es un simbiote de algunas especies de coral (Barrientos y Ramírez, 2000). Según González et al, 2000 en algunas playas de las costas de Huatulco como la de Cacaluta llegan a desovar cuatro especies de tortugas marinas (que se encuentran en peligro de extinción), tortuga blanca (*Chelonia mydas*), tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata imbricata*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y aunque no es su zona de anidación también se tienen reportes de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea coriacea*), es además una región importante para especies de mamíferos marinos como la ballena jorobada y varias especies de delfines debido al fenómeno temporal de surgencias, las zonas rocosas del litoral y lagunas costeras, son lugares importantes para la anidación de varias especies de aves, asimismo, la zona es prioritaria para las colonias de anidación de aves acuáticas, que desde el punto de vista regional conforma un conjunto delimitado de zonas de reproducción.

Porción terrestre:

Esta región en términos macro queda comprendida dentro de las ecorregiones 68 y 72: Bosques Secos del Balsas y Bosques secos del Pacífico de América Central, respectivamente, las cuales fueron definidas por Dinerstein et al., (1995), de manera complementaria, el sitio se ubica dentro de un área definida arbitrariamente como bio región Sierra Costera (Galindo-Leal et al, 2000) establecida bajo criterios ecológicos para evaluar la contribución de diferentes áreas al mantenimiento de la biodiversidad y estructurar una estrategia regional de conservación en la costa de Oaxaca. La Sierra Costera comprende 16 cuencas y una superficie de 7, 587 km², subdividida en 21 unidades de paisaje; el sitio Ramsar queda comprendido en la unidad No. 8: Huatulco.

Características físicas del sitio:

Carranza–Edwards et al (Leyte, 2001), ubican a la costa de Huatulco dentro de la unidad morfotectónica VIII (Puerto Vallarta–Tehuantepec) caracterizada por la confluencia de tres placas tectónicas lo que hace que la plataforma continental sea estrecha y la costa presente pendientes elevadas, la parte continental representada por una sierra de lomeríos bajos termina abruptamente, predominando las áreas rocosas y escarpes de fallas que forman pequeñas bahías protegidas favoreciendo el desarrollo de manchones discontinuos de coral (Leyte, 2001).

El área presenta un clima cálido subhúmedo con un porcentaje de lluvias en verano mayor al 90% (Köppen, modificado por García, 1973) precipitación anual media entre los 800 y 1200 mm y con oscilaciones menores a los 5 grados en el régimen térmico, debido a su ubicación dentro de la franja intertropical la intensidad lumínica es alta y casi constante en todo el año, las mareas son mixtas con dominancia semi diurna y con respecto al oleaje, el 92.5% de las olas llegan a alturas entre los 0.3 a 2.4m; las corrientes son débiles y variables (González et al, 2000), la temperatura superficial del mar fluctúa entre los 26 y 28°C, y la salinidad es alta pero con pocas variaciones, oscila entre los 33.5 a 34.5 ppm. Las surgencias locales pueden tener

efectos importantes en las comunidades coralinas. La termoclina se encuentra a los 60m durante la mayor parte del año (López et al, 2002), en primavera y verano los vientos predominantes provienen del oeste, suroeste y sur, ocasionando un desplazamiento de la zona de convergencia intertropical hacia el norte teniendo como consecuencia lluvias en verano y otoño, siendo esta la época con mayor influencia ciclónica (Morales, 2002), en general esta región presenta una alta incidencia de tormentas tropicales las cuales suelen convertirse en huracanes, situación que hasta ahora favorece en gran medida la precipitación pluvial en la zona.

Existen numerosos arroyos de tipo temporal que corren de manera perpendicular a la línea costera y desembocan en las aguas del Océano Pacífico formando pequeños esteros, su longitud promedio es de 30 Km. y sólo tienen agua superficial entre los meses de julio y noviembre, sin llegar a formar un caudal importante, formando microcuencas como Cuajinicuil-Xuchitl, Todos Santos, Chachacual, Cacaluta, Arenoso, Chahué y Tangolunda. El río Coyula que resulta de la unión de los ríos Magdalena y Huatulco, es una de las pocas corrientes de agua de tipo permanente en la región, asociándose directamente a ella una de las principales zonas Agrícolas del municipio de Huatulco en Bajos de Coyula, la corriente desemboca en el Océano Pacífico en la playa Boca Vieja. El resto de los humedales del sitio son de mediana a pequeña extensión y no se cuenta con antecedentes de investigación suficientes para describirlos de manera apropiada.

La zona de captación hidrológica tiene una superficie de 41,323 ha., y se compone de 10 microcuencas que corren de manera perpendicular a la línea de costa y pertenecen a la Región Hidrológica 21 (Costa de Oaxaca), que tiene origen en las estribaciones de la Sierra Madre Sur, en municipios y comunidades colindantes al norte de Santa María Huatulco. La red de escurrimiento es en general de tipo dendrítico y sub dendrítico (INEGI, 1985). El régimen pluvial es de tipo torrencial y de corta duración, reportando una precipitación media anual entre 1,000 y 1,500 mm, de los cuales casi el 97% se presentan durante el verano (junio-octubre), presentándose una canícula entre los meses de julio y agosto, son áreas muy secas en donde la humedad oceánica juega un papel importante en la permanencia de la vegetación. La red de pequeñas lagunas costeras, ríos y arroyos del sitio se encuentra asociada a topo formas conocidas localmente como “bajos” (valles inter montanos), estos lugares son los principales sitios de recarga de los acuíferos de donde se abastece el Desarrollo Turístico Bahías de Huatulco y las zonas agrícolas de riego, dado que el resto de la superficie de las cuencas no tiene las condiciones geológicas para la infiltración y formación de estos recursos (GAIA, 2002).

Según el INEGI, las unidades geológicas más importantes son las rocas metamórficas de tipo gneis del jurásico que forman un cinturón metamórfico de tipo denudatorio que rodea a las rocas graníticas que se localizan en la región, la segunda unidad corresponde a rocas intrusivas (granito y granodiorita) del Jurásico-Cretácico, en este caso la unidad litológica comprende la zona de Bahías de Huatulco, que conforman una región paisajística muy especial, donde la red de drenaje se encuentra separada y autónoma de la red hidráulica general. De manera

general, los suelos presentes son pobres y poco desarrollados (con afloramientos de roca); con bajos niveles de nitrógeno y fósforo, texturas medias a gruesas (INIFAP, 1994), baja capacidad de intercambio iónico y alta susceptibilidad a la erosión, su origen se atribuye a la lixiviación de rocas metamórficas que conforman el basamento geológico de la región (González et al, 1996).

Características ecológicas generales:

La parte terrestre del sitio presenta una riqueza de especies vegetales que permite el establecimiento de una alta diversidad de especies de reptiles, aves y mamíferos, destacan nueve tipos de vegetación (selva baja caducifolia, dunas costeras, riparia, secundaria, selva baja caducifolia de dunas costeras, manzanillar, sabana, manglar, humedales) donde la selva baja caducifolia es la más característica en extensión e importancia ya que presenta variaciones en el tamaño de los elementos que la caracterizan, principalmente en las zonas más húmedas, las cuales no son comunes en otras áreas de México. Las especies sobresalientes son: el cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*), palo de arco (*Apoplanesia paniculata*), papelillo (*Bursera simaruba*), entre otras. Presentándose incrustados como parches se asocia a ésta la sabana con los géneros *Andropogon*, *Paspalum*, *Trichachne* e *Imperata*, y algunas cactáceas columnares y candelabroiformes, esto hace que el área tenga mayor valor ecológico.

Entre la zona terrestre y la zona marina se localiza el bosque de *Hippomanne mancinella* (manzanillar) que se establece en los márgenes de los esteros del sitio y es característico de la vertiente del Pacífico mexicano y la vegetación típica de dunas costeras poco estudiada en la zona (Castillo et al, 1997), se reportan un total de 78 familias, 289 géneros y 429 especies de plantas para el área circundante, las familias mejor representadas son las leguminosas con 72 especies, euforbiáceas con 34 especies, gramíneas con 19 especies, compuestas con 18 especies y otras las 286 especies restantes. Esta vegetación sirve de refugio y alimento para al menos 282 especies de aves, 71 especies de reptiles, 15 especies de anfibios y 130 de mamíferos (González et al, 2000).

Las especies de flora de interés para la conservación en el sitio Ramsar según Castillo et al 1997 son:

Acanthaceae *Bravaisia integerrima* Zanate Hu, A Amenazada
Burseraceae *Bursera coyucensis* SBC, A Sujeta a protección especial
Cactaceae *Pterocereus gaumeri* SBC, Ar Sujeta a protección especial
Conocarpus erectus Mangle botoncillo A Sujeta a protección especial
Laguncularia racemosa Mangle blanco Ma, A Sujeta a protección especial
Rhizophoraceae *Rhizophora mangle* rojo Ma, A Sujeta a protección especial
Verbenaceae *Avicennia germinans* Mangle negro Ma, A Sujeta a protección especial
Zygophyllaceae *Guaicum coulterii* Guayacán Sujeta a protección especial

Según Galindo et al (2000) la región registra presencia de especies nuevas para la ciencia y endémicas como las siguientes:

Achatocarpaceae *Achatocarpus oaxacanus* Standl. (Endémica)
Agavaceae *Manferda* sp (Nueva especie)



Asclepiadaceae Género y especie nueva
Bignoniaceae Arrabidaea (Nueva especie)
Bignoniaceae Tabebuia (Nueva especie)
Boraginaceae Cordia oaxacana A. DC. (Endémica)
Boraginaceae Cordia (Especie nueva)
Boraginaceae Tournefortia (Especie nueva)
Cactaceae Pachycereus (Especie nueva)
Chrysobalanaceae Licania (Especie nueva)
Leguminosae Adenopodia oaxacana M. Sousa (Endémica)
Leguminosae Aeschynomene sousae Rudd, (Especie nueva)
Leguminosae (Género nuevo)
Rutaceae Peltostigma (Especie nueva)

Las principales especies de fauna endémica que se encuentran bajo algún estado de conservación en la zona terrestre son:

sapo marmoleado (*Bufo marmoratus*)
rana arborícola (*Hyla sator*),

Del registro de aves tenemos:

Thryotorus sinaloa (troglodita sinaloense),
Melanerpes caryogenys (carpintero pechileonado ojirrojo),
Ortalis poliocephala (chachalaca pacífica), que son endémicas,

La zona marina es ruta de tránsito para varias especies de mamíferos marinos como:

delfines (*Stenella attenuata* y *S. longirostris*),
orca pigmea (*Feresa attenuata*),
orca falsa (*Pseudorca crassidens*)
delfín gris (*Grampus griseus*),
ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*)
calderón negro (*Globicephala macrorhynchus*)

También se tiene registro de la especie de coral *Pocillopora eydouxi* que forma colonias aisladas en Playa Violín y Bahía Chachacual y constituye uno de los únicos registros para el Pacífico mexicano, en la costa rocosa del área se ubica el caracol púrpura que es una especie típica de la provincia panámica, además sustenta nueve especies de moluscos de la clase Gasterópoda endémicos de Huatulco (*Arene hindiana*, *Calliostoma aequisculptum*, *Rissoina stricta*, *Lapsyrigus mirisossirissa*, *Cerithium maculosum*, *Crucibulum monticulus*, *Anachis ritteri*, *Costoanachis sanfelipensis* y *Pirgochytara emersoni*) (González et al, 2000).

Valores sociales y culturales:

La franja costera que comprende el sitio Ramsar históricamente perteneció al reinado mixteco de Tututepec, posterior a la conquista fue asiento de uno de los primeros puertos de la Nueva España hacia 1539, como enlace importante para el comercio con Perú, el resto de Sudamérica, China y las Filipinas y por tanto atacado en varias ocasiones por famosos piratas como Francis Drake y Tomas Cavendish,



desde esa época los pobladores locales y vecinos veneran a la Cruz del Monte, una cruz de madera que fuera imbatible a los ataques de los piratas y a la cual se atribuyen milagros, por lo que se celebra anualmente una peregrinación al sitio donde originalmente estuvo la figura. Actualmente es posible encontrar restos arqueológicos en varios puntos del sitio, principalmente en los lomeríos y acantilados frente a la línea costera, destacan por su tamaño los de Bajos de Coyula anexos al estero La Salina y los de Punta Celeste en la desembocadura del Río Copalita (Matadamas, 1998; Dávila y Gutiérrez, 1988). Dentro del sitio se desarrollan diversas actividades productivas, sin embargo son realmente pocas las que podrían catalogarse como sostenibles, la mayoría están en proceso de adecuación y regulación; se destacan algunas iniciativas de ecoturismo como recorridos para avistamiento de aves y senderos interpretativos.

Tenencia de la tierra

La porción marina del sitio en su totalidad es propiedad federal (patrimonio de la nación), siendo administrada por la Dirección del Parque Nacional Huatulco, las playas y demás zonas inundables por aguas marinas en una franja de 20 metros de ancho a partir del nivel máximo de inundación son igualmente propiedad federal y su administración corresponde a la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), los humedales continentales son igualmente propiedad de la nación y son administrados por la Comisión Nacional del Agua (CNA).

Zona circundante al sitio:

Comprende dos tipos de regímenes: el comunal y el federal, 17, 871 hectáreas son propiedad comunal y 21,000 hectáreas son propiedad federal administradas por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR).

Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) dentro del sitio Ramsar: La actividad extractiva de recursos pesqueros se realiza tanto a través de pesca en el mar, como en ríos y lagunas, siendo la primera de especial relevancia con fines comerciales, en lo que respecta a la pesca interior en ríos y lagunas, la actividad ha venido cumpliendo un papel relevante en la complementación de la dieta familiar, al destinarse tradicionalmente al autoconsumo y a la venta local en pueblos y rancherías. La industria de la construcción es básica en el desarrollo de la localidad, tuvo un impulso fuerte en la década de los 90 motivado por la urbanización y desarrollo turístico con la construcción de hoteles. La prestación de servicios turísticos es una de las actividades con mayor presencia dentro del sitio y municipios costeros vecinos, comprende los servicios de restaurante, comercio formal y ambulante y oferta de paseos y excursiones, años antes se realizaban paseos en cuatri motos por terracerías, pero fueron descontinuados por el daño que ocasionaban al ecosistema.

Uso actual del suelo en la zona circundante/cuenca:

Conforme al INF (2000), el uso del suelo forestal está repartido de la siguiente manera:

El 70% del área son selvas secas (caducifolias y sub caducifolias principalmente)



14% de la superficie está dedicada a la agricultura (temporal, riego y humedad)
12% es vegetación secundaria de selvas (guamiles)
2% son áreas urbanas o sin vegetación
1% son manglares
1% ocupado por vegetación de galería y un mínimo porcentaje son bosques de pino.

Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio:

Dentro del sitio Ramsar:

En 1984 el gobierno federal inició el desarrollo de las Bahías de Huatulco en una superficie de 21 mil hectáreas expropiada a la comunidad de Santa Ma. Huatulco, ocasionando cambios en las condiciones ambientales, socioeconómicas y culturales de la zona, entre ellas el cambio de uso de suelo, la alteración de la red natural de drenaje y una demanda creciente de espacio y recursos para el desarrollo urbano y comercial de la zona. En la zona marina, la presión antropogénica más importante es la actividad turística, que se mantiene constante a lo largo del año con un fuerte incremento en temporadas vacacionales, cuando la mayoría de playas y arrecifes de coral ubicados fuera de la poligonal del Parque Nacional, sufren aglomeraciones importantes de turistas.

La construcción de infraestructura turística es la amenaza principal para los humedales costeros, pues con el desarrollo turístico se han convertido esteros en marinas, se han canalizado arroyos y un campo de golf, con proyecciones de ampliación de obras similares hacia el resto del sitio.

Con relación a la hidrodinámica costera se presentan procesos relacionados con el aporte de nutrientes lo que facilita la presencia de micro algas marinas (fitoplancton), que provocan la mortandad excesiva de peces e invertebrados, restringiéndose eventualmente la extracción pesquera al constituir un riesgo para la salud en ciertas épocas del año (González et al, 2000).

La caza y recolección de especies de flora y fauna constituyeron antiguamente un elemento importante en la vida de las familias de la zona, esta actividad persiste a la fecha aunque de menor manera actividades basada más en cuestiones culturales que económicas; las actividades ligadas a la cobertura vegetal son la construcción, aprovisionamiento de materiales agropecuarios (posterías, rollizos, etc.), venta para artesanías, y la obtención de madera seca para tabla; - actualmente la selva baja y las playas en sus zonas federales, sufren una fuerte presión debido a invasiones de personas que han cambiado el uso de suelo al buscar espacios para asentar sus viviendas, tanto en terrenos comunales como en terrenos federales, aunado a la tala para abastecerse de postes y horcones para sus construcciones; esta acción antrópica pone en riesgo físico por incendio tanto al ecosistema como a dichas personas.

En la zona circundante:

El cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias y crecimiento de las zonas urbanas son las principales presiones que existen sobre la cobertura forestal



y la conservación en la región, posterior al establecimiento del desarrollo turístico, tanto la instalación de monocultivos semi intensivos como los procesos de especulación de los terrenos se han acelerado. Aun cuando la definición del polígono del Parque Nacional y la instalación del Sistema Comunal de Áreas Protegidas, cubren hoy un porcentaje considerable del municipio (poco menos del 30 %), el alto crecimiento poblacional (8.7 % anual) mantiene riesgos latentes en cuanto el aprovechamiento y existencia de recursos claves como el suelo, el bosque, la biodiversidad y el agua, aunado a ello, la baja productividad de los suelos dentro del ámbito rural (zonas de lomeríos y recarga), mantienen latente la posibilidad de aprovechamiento de los suelos de bosque, cuyas características productivas de forma inmediata son mejores.

Factores climáticos: El sitio dadas las características antes descritas, es susceptible a presentar tormentas tropicales y huracanes como el Paulina y Rick, que tocaron tierra en la región en 1997, provocando un incremento en el aporte de terrígenos, deslaves en la costa y fuerte oleaje. Asociados al efecto de El Niño estos eventos modifican la estructura de comunidades establecidas en ésta, como es el caso de los arrecifes (Leyte, 2000 y Morales, 2002).

Medidas de conservación adoptadas:

La poligonal del sitio Ramsar absorbe cerca de la mitad de la parte marina del Parque Nacional Huatulco y la totalidad de la parte terrestre de este, ambas áreas cuentan con un programa de manejo aprobado oficialmente el 2 de diciembre de 2002, con un Comité Asesor Multisectorial para guiar y acompañar la administración del área desde el año 2000. Las zonas de captación de las cuencas que abastecen los humedales de este sitio han sido incorporadas al Sistema Comunal de Áreas Protegidas (SCAP) que los Bienes Comunales de Santa Ma. Huatulco decretaron en julio de 2000, asociado a esta declaratoria, donde la comunidad desarrolla una serie de programas orientados a disminuir la presión de cambio de uso de suelo sobre estas áreas promoviendo su uso sostenible. De igual manera, el territorio comunal cuenta con un estudio de ordenamiento territorial elaborado de manera participativa, el cual fue concluido en marzo de 2003.

Actividades turísticas y recreativas:

Las Bahías de Huatulco (denominación turística del Centro de Población) se han convertido en un sitio de primer nivel en las preferencias nacionales, registrando una afluencia cercana 180 mil visitantes por año en la zona marina, que son atendidos por prestadores de servicios y un número indeterminado de restaurantes ubicados en la zona urbana y las principales playas del lugar. En la parte terrestre se efectúan recorridos a pie y bicicleta promovidos por empresas particulares con fines de observación del paisaje, flora y fauna local.

En los últimos años, las Bahías de Huatulco ha sido el principal destino captador de divisas en el estado de Oaxaca que por sí solo, y con apenas 11.56% de la afluencia turística estatal, contribuyó con 43.72% del total de la derrama económica que en materia turística generó el estado.

Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto, inventario ambiental

Al delimitar un sistema ambiental podemos identificar los impactos que el proyecto puede generar sobre los recursos naturales con los cuales tendrá relación directa así como con aquellos elementos que conforman el ecosistema presente a fin de establecer medidas o acciones acordes con el impacto real que se va a generar. Para cumplir con este objetivo es necesario describir, caracterizar y realizar un diagnóstico de las condiciones ambientales que imperan en dicha área así como identificar las condiciones actuales de conservación o deterioro de los recursos naturales aunado a las tendencias de desarrollo en la zona; en este sentido se requiere analizar además de los elementos bióticos y abióticos, las condiciones socioeconómicas que se desarrollan en el área, las cuales son un factor determinante en el estado de los recursos naturales.

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental

A fin de delimitar el Sistema Ambiental, se procedió a visitar el sitio y sus alrededores recopilando y analizando la información existente acerca del área donde se pretende realizar el proyecto, considerando los elementos bióticos y abióticos que presentan características homogéneas y que pueden tener relación con el mismo.

El proyecto Península tendrá importancia en las actividades productivas del Sector Turístico del CIP Bahías de Huatulco, interactuando las actividades humanas con los recursos naturales, específicamente en el sector Mirador Chahue en un lote de 3.38 hectáreas cubierto actualmente con vegetación característica de los ecosistemas costeros del tipo de la selva baja caducifolia.

Para analizar el sistema ambiental se ha propuesto con una superficie de 1101 Hectáreas orientando la información a ofrecer una caracterización del medio donde se encuentra inserto el proyecto, describiendo y analizando en forma integral los elementos bióticos y abióticos de las unidades que lo componen, con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales así como de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro, encontrando zonificaciones, límites físicos y naturales bien definidos que lo delimitan en áreas territoriales relativamente homogéneas, para compararlo con el sitio Ramsar dentro del cual se localiza. Aunque limitado por barreras físicas naturales como son altos acantilados hacia el mar y artificiales como construcciones vecinas (una construcción particular, el hotel Isla natura y la vialidad de acceso), el predio mantiene un alto grado de integridad natural, pudiendo encontrar bien representada la flora antes mencionada siendo a su vez parte de un corredor natural por donde se desplazan y resguardan especies de fauna menor, incluyendo pequeños mamíferos, reptiles y aves.

El sistema ambiental propuesto se encuentra limitado por 2 microcuencas bien definidas, Microcuenca Chahué y Microcuenca Tangolunda, caracterizadas por arroyos perenes con los nombres de Arroyo Chahué y arroyo Tangolunda, los cuales generalmente conducen agua de temporal en época de lluvias. Ambos arroyos están canalizados (canales Chahue y Tangolunda) en la zona urbana con

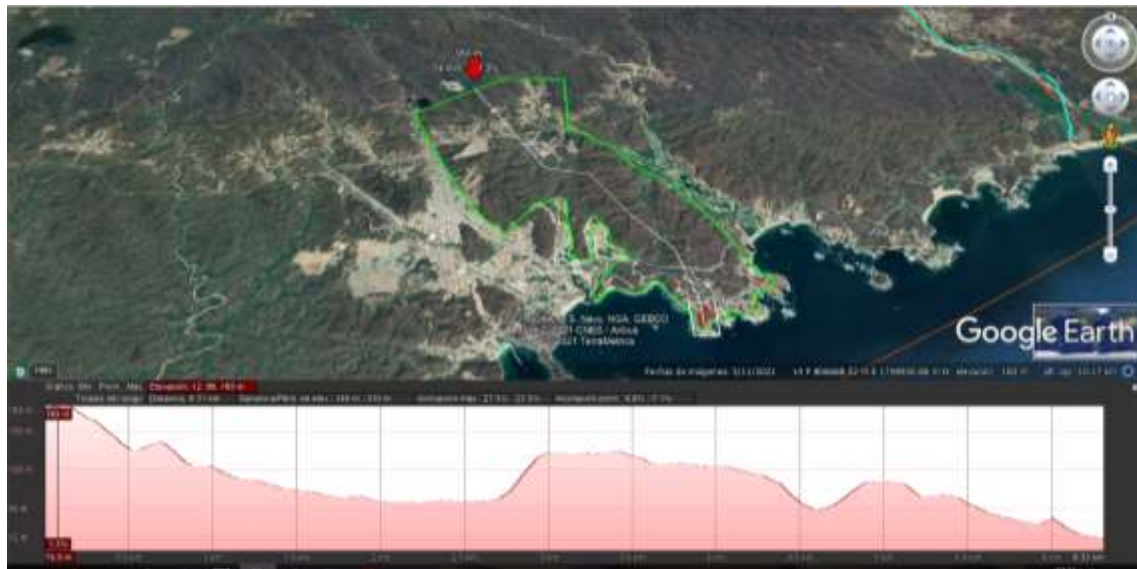
una estructura trapezoidal de concreto, que a su vez capta las descargas pluviales de la localidad para conducir las al mar en las Bahías de Chahué y de Tangolunda.



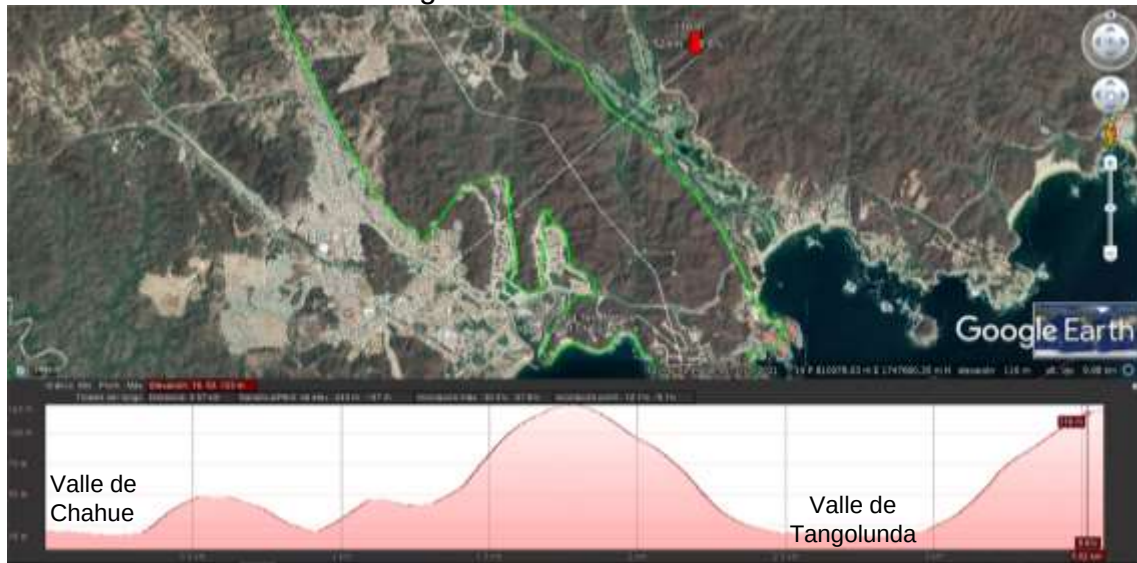
Imagen que muestra las microcuencas y el sistema ambiental

Dentro o colindando con el sistema ambiental encontramos 10 unidades bien definidas que se describen y enumeran a continuación de acuerdo a la imagen de la página anterior:

- 1.- La zona urbana del Centro de población (La Crucecita) con 561 hectáreas y casi 20 mil habitantes, colindando al este y al suroeste, fuera del sistema ambiental, forma un límite físico que frena el desarrollo del ecosistema natural de la región y es la principal generadora de efectos antrópicos en el sistema ambiental.
- 2.- Zonas de invasión tanto en terrenos federales de reserva ecológica como en terrenos comunales que suman 166 hectáreas y que previsiblemente continuaran creciendo aun careciendo de servicios básicos y que causan fuertes impactos al ecosistema con afectaciones a la flora y fauna, formando una barrera para el cruce y tránsito de fauna.
- 3.- Selva Baja caducifolia dentro del sistema ambiental propuesto, ubicada al norte en terreno comunal con una superficie de 109 Hectáreas, con un sistema de colinas bajas y valles que alcanzan en su centro un aproximado de 123 metros sobre el nivel del mar es representativa de la selva baja caducifolia, formó parte hasta hace algunos años parte de un corredor natural integrado a la unidad número 9, que permitía el desarrollo del ecosistema natural así como el resguardo y libre tránsito de la fauna nativa hacia las zonas montañosas cercanas. Actualmente esta superficie esta desagregada de este corredor natural, es el inicio del ecosistema original integrado a las montañas aunque propenso a daño antrópico causado por el crecimiento irregular originado por invasiones.



Perfil longitudinal del sistema ambiental



Perfil transversal del sistema ambiental



Canal Chahue que recibe aportaciones del arroyo Chahue



Canal Tangolunda que recibe aportaciones del arroyo Tangolunda

4.- Terreno desmontado al norte del sistema ambiental propuesto con una superficie de 12.6 hectáreas, donde se ha retirado la cubierta forestal y se encuentra expuesto a erosión pluvial y eólica donde se viene desarrollando vegetación ruderal, con escasa fauna menor principalmente pequeños reptiles e insectos.

5.- Instalaciones militares de acceso restringido dentro del sistema ambiental propuesto en un polígono bardeado de 47 hectáreas

6.- Campo de golf Tangelunda, colindando al noreste del sistema ambiental, son instalaciones bajo administración privada, donde el ecosistema original ha sido sustituido por amplios espacio de pasto, donde no es factible el desarrollo natural de fauna nativa, se encuentra cercado perimetralmente constituyéndose en una barrera artificial para la fauna mayor o menor.

7.- Reserva ecológica entre los sectores N y O, dentro del sistema ambiental propuesto; con una superficie de 23.2 hectáreas es el ejemplo del concepto original del Plan de Desarrollo Urbano de la localidad, que consideraba espacios de reserva natural entre sectores habitacionales, residenciales y turísticos, mantiene vegetación nativa en buen estado de conservación, donde se desarrolla fauna diversa incluyendo mamíferos de talla pequeña, se espera que se mantenga en ese estado.

8.- Selva baja caducifolia en buen estado de conservación 690.64 hectáreas; esta es la superficie de mayor tamaño dentro del sistema ambiental, mantiene vegetación nativa en buen estado de conservación, sin embargo como se ha detallado en los puntos anteriores sufre presión antrópica en todo su contorno debido tanto al crecimiento ordenado y previsto de la zona urbana, como al crecimiento desordenado causado por las invasiones de terreno, la malla del campo de golf o las barreras naturales como los acantilados en la costa.

9.- Sector Mirador Chahue dentro del sistema ambiental propuesto; es una superficie de 49.26 hectáreas, con vialidades internas y lotificación concluida que

incluye todos los servicios públicos, mantiene un alto grado de integridad natural, ya que a la fecha existen pocas edificaciones, pero en un futuro cercano son previsibles nuevas edificaciones turísticas de baja densidad, que aunque mantengan parcialmente la vegetación nativa, fragmentarán el ecosistema localmente, colinda al este con el sector Arrocito, densamente poblado, con viviendas residenciales turísticas y multifamiliares hoteleras, con un tránsito constante tanto de vecinos como turistas que acuden a la playa El Arrocito.

10.- predio de 3.38 hectáreas donde se llevara a cabo el proyecto Península

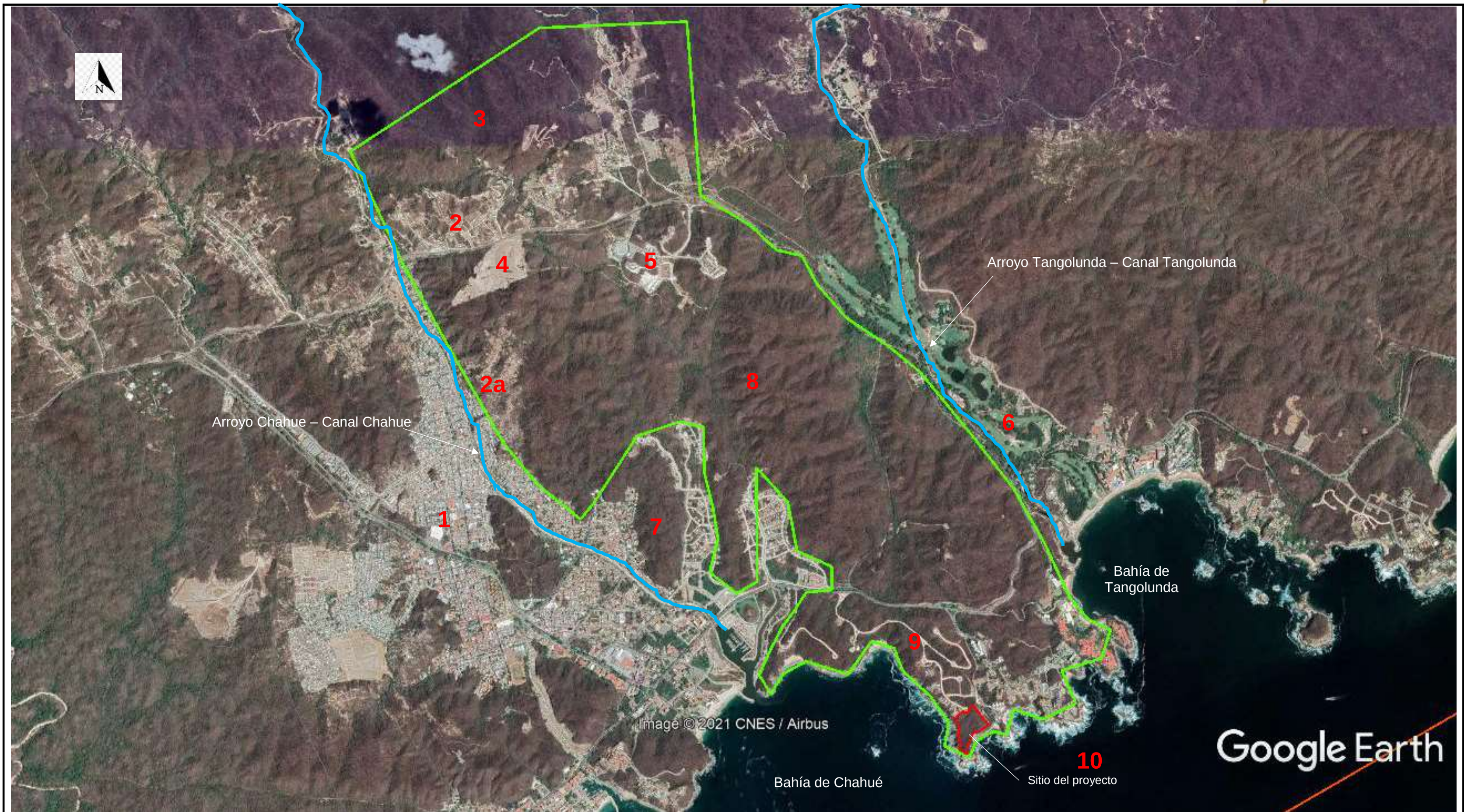
Como puede observarse en lo descrito en los párrafos anteriores, el sistema ambiental es un sitio con un alto nivel de movilidad, donde se concentra la actividad humana, habitacional, comercial, educativa y de servicios de la localidad y que aunque amplios mantiene espacios en estado natural, un porcentaje de estos han



sido aprovechados irregularmente con la construcción de viviendas provisionales por personas que buscan un espacio para vivir, aun careciendo de los servicios más elementales, provocando gran presión al ecosistema.

Esta situación ha provocado que el espacio identificado con el número 8, que dentro del sistema ambiental mantiene un mejor estado de conservación, a la fecha haya quedado aislado y sin conectividad con los ecosistemas naturales al norte de la localidad, y que aun manteniendo vegetación nativa, sufra la presión de las invasiones que se adentran en esta zona para obtener leña o madera para construir sus viviendas, ahuyentando o dañando a la escasa fauna menor que aun pueda mantenerse en el sitio, manteniéndose la tendencia a seguir invadiendo espacios federales o comunales, ambos sin certeza jurídica o legal para su posesión.

A continuación se muestran imágenes de las unidades antes mencionadas y como la interacción de los elementos bióticos y abióticos define el funcionamiento de este sistema ambiental

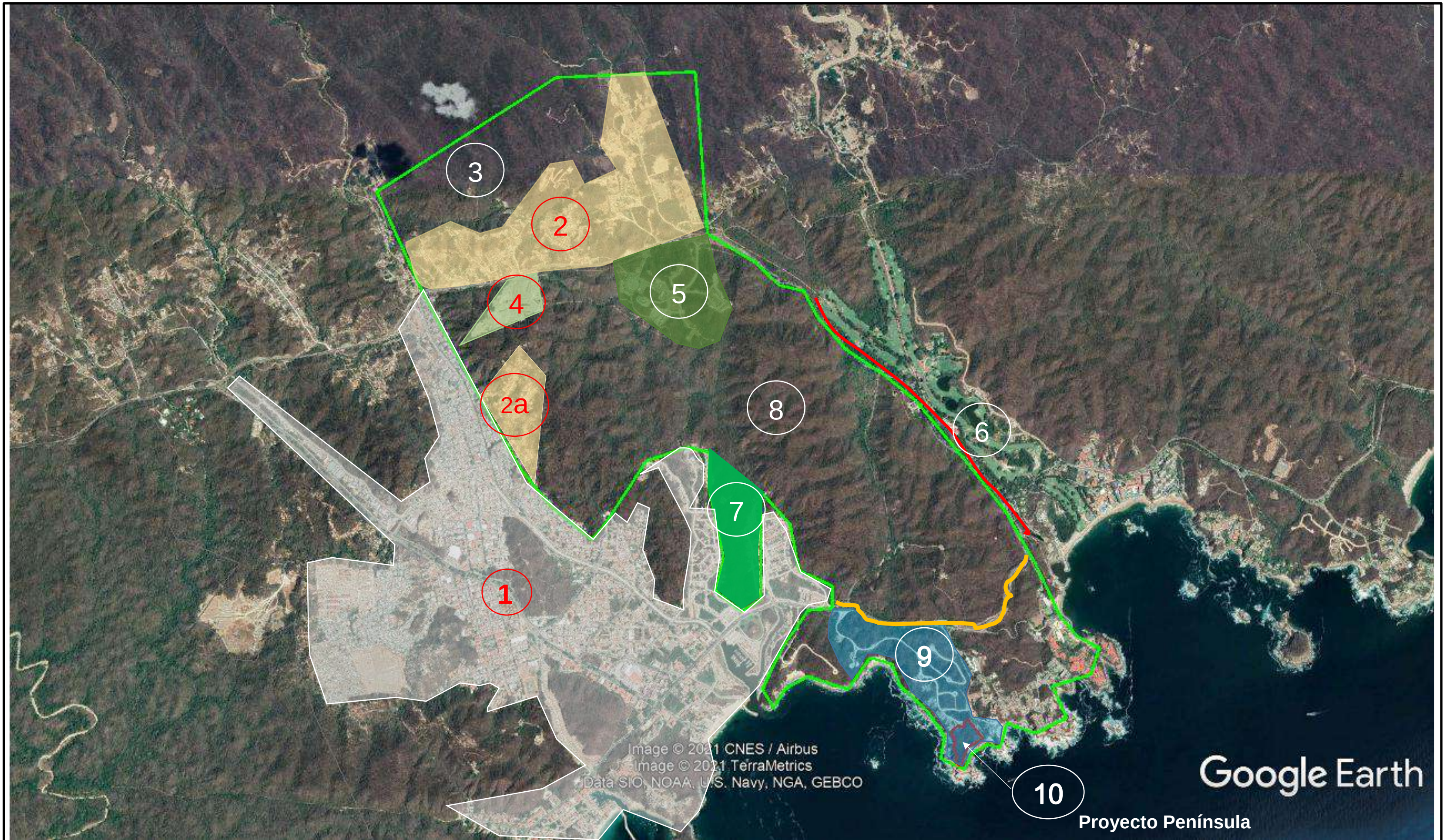


- 1.- Zona Urbana Bahías de Huatulco
- 2 y 2a.- Invasiones en zona de reserva ecológica 166 Ha.
- 3.- Selva Baja caducifolia en terreno comunal 109 Ha.
- 4.- Terreno desmontado 12.6 Ha.
- 5.- Instalaciones militares 47 Ha
- 6.- Campo de golf Tangolunda

- 7.- Reserva ecológica entre sectores N y O (23.2 Ha)
- 8.- Selva baja caducifolia en buen estado de conservación 690.64 Ha.
- 9.- Sector Mirador Chahue 49.26 Ha
- 10.- Sitio del proyecto 3.38 Ha

Sistema ambiental 1101 Hectáreas (polígono verde)

**Delimitación del
sistema ambiental
Proyecto Península**
Imagen satelital año 2021



1.- Zona Urbana Bahías de Huatulco	4.- Terreno desmontado	7.- Reserva ecológica entre sectores N y O	10.- Sitio del proyecto
2 y 2ª Invasiones en zona de reserva ecológica	5.- Instalaciones militares	8.- Selva baja caducifolia en buen estado de conservación	
3.- Selva baja caducifolia en terreno comunal	6.- Campo de golf Tangolunda	9.- Sector Mirador Chahue	

**Unidades
que conforman
el Sistema Ambiental**

A continuación se presentan imágenes del sistema ambiental y las afectaciones que ha venido sufriendo en los últimos años, principalmente con acciones antrópicas fuera de control



Año 2004



Año 2012



Año 2017



Año 2021



Sector Mirador Chahue (polígono verde),
Proyecto Península (polígono rojo)

A continuación se presentan las coordenadas del polígono que representa el polígono del sistema ambiental del que analizaremos sus características abióticas y bióticas para compararlas con las del predio donde se pretende realizar el proyecto Península.

Vértice	X	Y
1	807080	1749158
2	808121	1749205
3	808213	1747980
4	808547	1747787
5	808743	1747599
6	808909	1747561
7	809020	1747355
8	809226	1747129
9	809740	1746747
10	810385	1745940
11	810744	1745199
12	810886	1745052
13	811039	1744975
14	810978	1744783
15	810698	1744699
16	810793	1744474

17	810573	1744361
18	810363	1744428
19	810305	1744266
20	810212	1744286
21	810099	1744218
22	810050	1744101
23	809878	1744189
24	809903	1744340
25	809781	1744518
26	809603	1744688
27	809529	1744853
28	809367	1744894
29	809214	1744679
30	808920	1744774
31	808755	1744686
32	808678	1744542
33	808595	1744671
34	808760	1745013
35	808927	1745236
36	809104	1745257
37	809102	1745411
38	808868	1745517
39	808818	1745847
40	808593	1746086
41	808592	1745314
42	808449	1745243
43	808251	1745375
44	808313	1745602
45	808227	1746036
46	808210	1746375
47	808047	1746428
48	807742	1746325
49	807355	1745762
50	806829	1746274
51	805741	1748318
Superficie 1101 hectáreas		

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P



Imagen del predio donde se pretende realizar el proyecto Península



Abajo a la derecha de la imagen observamos construcciones colindantes con el predio y arriba encontramos las edificaciones existentes en el Sector Arrocito

Al sur del sistema ambiental, que a la vez es el límite del terreno, se colinda con la zona federal marítimo terrestre en el Océano Pacifico en una pequeña playa rocosa al sureste y altos acantilados en la mayor parte de su colindancia



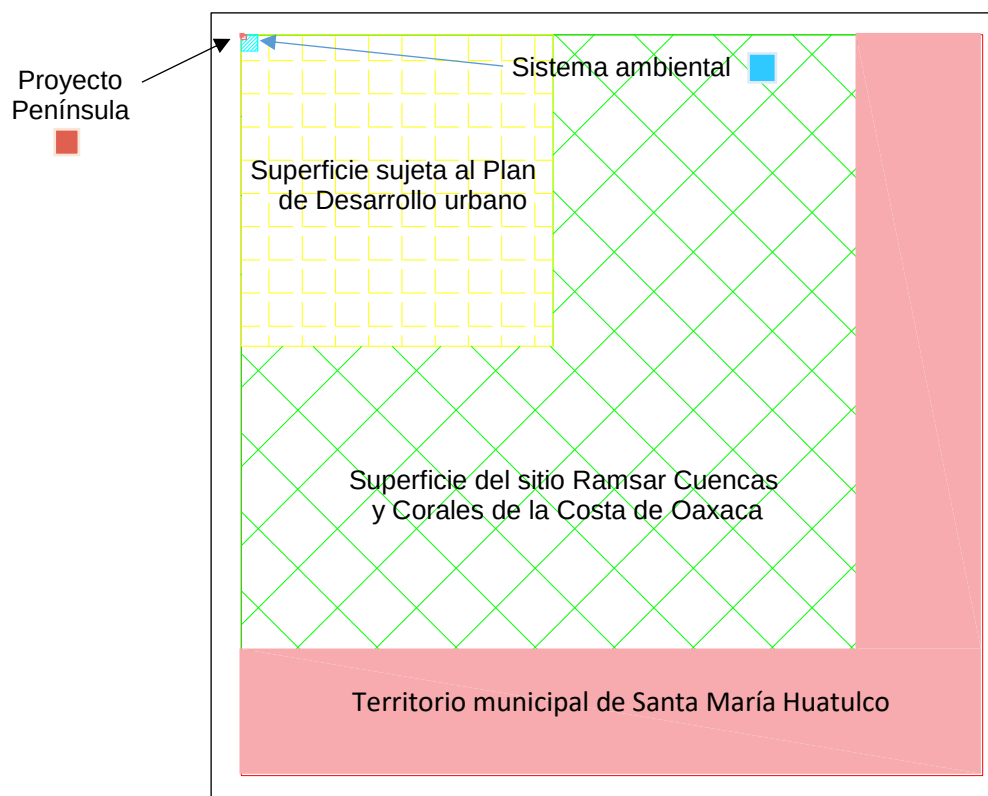
Dentro del círculo observamos la superficie donde se pretende desarrollar el Proyecto Península, colindando con la zona federal marítimo terrestre y enseguida la superficie marina del Océano Pacífico

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema

Para el desarrollo de esta sección se analizaron los elementos del medio físico y biótico de un sistema ambiental con una superficie de 1101 hectáreas comparándolos con el sistema ambiental descrito para el sitio Ramsar, con la finalidad de hacer notar el comportamiento y las tendencias de los mismos, encontrando que la actividad turística en todas sus vertientes es el eje rector de la actividad humana del centro de población, que ofrece a sus visitantes la belleza escénica del ecosistema natural, el mar, las playas y la montaña, como el principal atractivo, al tener estos ecosistemas al alcance de la mano, sin embargo esta cercanía propicia en ocasiones vandalismo o deterioro natural por descuido o malas costumbres.

Comparativo de superficies con el sistema ambiental



Área de influencia del proyecto

El área de influencia se refiere al espacio físico donde los impactos se presentan de manera evidente en el medio o en un componente del medio a consecuencia de una actividad o acción (Conesa 199:25 y ss). Para delimitar el área de influencia se tomaron en consideración las actividades del proyecto y como inciden o afectan a los elementos bióticos y abióticos, las barreras físicas naturales y artificiales, así como los procesos de cambio que necesariamente ocurrirán al implantarse el proyecto

De esta manera el área de influencia quedo definida por un rectángulo con una superficie de 18.6 Hectáreas, donde se estima que se presentaran los impactos negativos que afectarán de manera directa a la flora y a la fauna, al aire, al agua, al suelo así como al medio socioeconómico con impactos positivos y negativos.



Área de influencia del proyecto inscrita dentro del rectángulo blanco; el polígono rojo identifica la superficie donde se desarrollara el proyecto

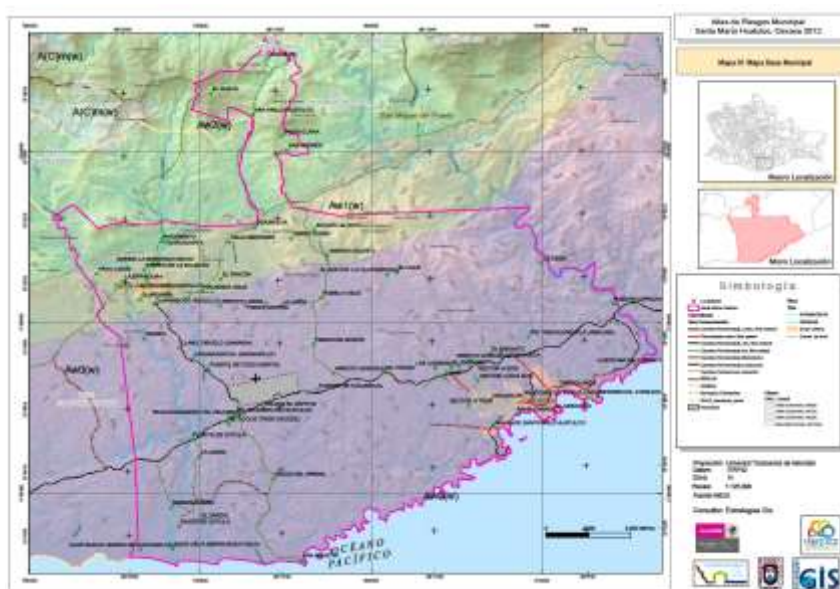
En la imagen anterior podemos identificar de manera clara, como a lo largo de los años se ha venido dando el crecimiento de la zona turística de las Bahías de Huatulco, encontrando al extremo derecho de la imagen (al este) el Hotel Las Brisas con más de 30 años de haberse construido, enseguida a la izquierda zonas condominiales de reciente construcción en el sector El arrocito, para continuar con edificaciones unifamiliares residenciales o hoteleras diversas en prácticamente toda su lotificación.

Enseguida encontraremos el Sector Mirador Chahue, en proceso de un crecimiento urbano del cual forma parte el proyecto Península, donde pueden verse las validades del sector y donde a ambos costados de estas (manteniendo vegetación), se tiene proyectado su crecimiento urbano a corto y mediano plazo.

IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.1 Climatología

Oaxaca presenta una gran diversidad de climas, debido a lo accidentado del terreno, por su posición geográfica la entidad queda comprendida dentro de la zona tropical; sin embargo, la temperatura disminuye por efectos de la altitud, presentando valores medios anuales de 18° C y solo alcanza valores superiores a esta temperatura en las planicies costeras.



De acuerdo a la configuración topográfica, existen diversos tipos de clima en el estado, en la planicie costera predomina el clima tropical con lluvias en verano e invierno, precipitación de 750 mm y temperatura media anual superior a los 18° C.

La Sierra Madre del Sur tiene un clima templado moderado con lluvias en verano e invierno, dependiendo de su elevación, la temperatura desciende hasta los 3° C en el mes más frío y alcanza los 22° C en el mes más cálido. En la Costa del Pacífico, predomina el clima tropical lluvioso en verano, tipo sabana, con invierno seco, más intenso en la porción del Istmo que se vuelve árido por falta de lluvias, la precipitación media anual es de 650 mm. En la porción oriental, los factores morfológicos y la influencia marítima que ejercen tanto el Océano Pacífico como el Golfo de México, juegan un papel determinante en los tipos de climas dominantes en esta región, de tal forma que es posible observar dentro de un mismo régimen pluviométrico en verano diversos climas: uno, al Oeste, cálido subhúmedo que se modifica con la altura de las sierras hasta transformarse en un templado subhúmedo y cálido semi seco en los valles cercanos a la costa donde se reduce la humedad y la temperatura alcanza más de 27° C.

Por su posición latitudinal (entre los 15° y 16° Norte) y la influencia de las aguas cálidas del océano Pacífico, Santa María Huatulco presenta un clima cálido subhúmedo con un porcentaje de lluvias en verano mayor al 90 % (según Köppen, modificado por García, 1973). Esto es, el subtipo menos húmedo de los cálidos subhúmedos con una precipitación del mes más seco menor a 50 mm. Presenta días soleados la mayor parte del año.

IV.2.1.1.1 Temperaturas promedio, mensual, extremas

Debido a su ubicación dentro de la franja intertropical, la intensidad lumínica es alta y casi constante a través de todo el año, lo que provoca un régimen térmico casi uniforme, donde las oscilaciones son menores a 5°C. La temperatura media anual reportada es de 28°C. Igualmente, el factor oceánico tiene una influencia grande y directa en la humedad relativa del continente (37%), por lo cual se tiene la clasificación más baja de los climas subhúmedos (Wo) (Morales, 1998). Esta humedad es transportada por vientos que soplan de mar a tierra y que penetran con mayor facilidad por los valles amplios, así mismo las zonas montañosas del municipio, reciben aportes de los vientos fríos del Norte, lo que da una connotación distinta a las zonas con elevaciones medias (600 a 1000 mts.) y las zonas costeras.

IV.2.1.1.2 Precipitación promedio, mensual, extremas (mm)

Su ubicación dentro de las estribaciones de la Sierra Madre del Sur y el alto gradiente altitudinal de la misma, hace que el régimen pluvial sea de tipo torrencial y de corta duración, reportando una precipitación media anual de entre 1,000 y 1,500 mm, de los cuales casi el 97 % se presentan durante el verano (junio - octubre), presentándose una Canícula entre los meses de julio y agosto, de noviembre a abril la falta de precipitaciones y la temperatura constante (aunado a la roza-tumba-quema en la zona de influencia del PNH para actividades agrícolas) hacen vulnerable, ante el riesgo de incendios, a la cobertura vegetal de selva baja caducifolia, las lluvias durante este periodo están determinadas por la influencia de los eventos ciclónicos producidos sobre el Pacífico, y el desplazamiento de la zona intertropical de convergencia, así como la influencia de vientos alisios.

Por su parte, las lluvias presentes durante el invierno son ocasionales e influenciadas por los vientos alisios que afectan a todo el país, así como por las perturbaciones ciclónicas provenientes de las Antillas, la mayor parte del territorio del MSMH, tiene un clima Cálido subhúmedo (Aw) con sub clasificación como Aw0 (w) en un 70.52% del territorio, Aw1(w) 11.56% y Aw2(w) 17.89%

IV.2.1.1.3 Frecuencia de heladas, nevadas, huracanes entre otros eventos extremos

Sistemas Tropicales

En términos climáticos los sistemas tropicales son aquellos fenómenos que se presentan en la región de los “trópicos”, lugar comprendido entre los ejes de los anticiclones semipermanentes, aproximadamente entre 30° N y 30° S tales como: ondas tropicales, disturbios tropicales, depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes

Ciclones tropicales (depresión, tormenta y huracán)

La probabilidad anual de que se presenten afectaciones por ciclones tropicales en Oaxaca es del 13 % (Fuentes y Vázquez, 1997), el siguiente mapa indica el grado de afectación de los ciclones tropicales en el país, mostrando de manera clara que el municipio de Santa María Huatulco presenta una probabilidad alta de ser afectada

por ciclones tropicales debido a que se encuentra cerca de la zona ciclo genética del Pacífico.



Probabilidad de afectación por ciclón tropical.
CENAPRED

Zonas ciclo genéticas

A nivel nacional de 1810 a 2010 se han presentado una serie de peligros naturales, de los cuales los más representativos se reflejan en la siguiente figura, siendo para el estado de Oaxaca los de carácter geológico los más frecuentes y los de carácter hidro meteorológico los más dañinos, causando pérdidas estimadas por evento superiores a los 21 millones de dólares (Jiménez, 2011)



La temporada de ciclones inicia formalmente el 15 de mayo y termina el 30 de noviembre, en el continente Americano existen cuatro zonas que presentan las condiciones favorables para la formación de un ciclón, una en el Pacífico (Golfo de Tehuantepec) y tres en el Atlántico (Sonda de Campeche, Caribe Oriental y Región Atlántica), dichos lugares son conocidos como zonas ciclogénicas o ciclogenéticas

El Municipio de Santa María Huatulco se ubica aproximadamente a 203 km de la zona ciclogénica del Golfo de Tehuantepec, dicha zona se activa generalmente durante la última semana de mayo, los ciclones generados en esta zona ciclogénica por lo general viajan hacia el Oeste alejándose del litoral oaxaqueño, mientras que los generados de julio en adelante describen una parábola paralela a la costa (Atlas, 2003); sin embargo las tres zonas ciclogénicas del Atlántico son consideradas de importancia para el municipio debido a que algunos ciclones tropicales originados en estos puntos en sus trayectorias han pasado cerca del mismo causando con sus amplias bandas nubosas, lluvias y vientos fuertes.

Tsunamis o maremotos

Un riesgo importante relacionado con los terremotos y las erupciones volcánicas son los tsunamis o maremotos, que son olas gigantes que alcanzan alturas máximas de hasta 35 metros junto a la costa, produciendo enormes pérdidas tanto materiales como humanas. Los tsunamis, aunque menos frecuentes que los sismos o las erupciones volcánicas terrestres, son originados por un movimiento vertical del fondo marino ocasionado por un sismo de gran magnitud. Otro mecanismo que pueden producir los tsunamis son las erupciones volcánicas submarinas, explosiones, colapsos o hundimientos, deslizamientos o flujos piroclásticos que entran en contacto con aguas y ondas de choque atmosféricas que se acoplan al mar y constituyen grandes amenazas principalmente para las poblaciones e instalaciones costeras.



En el caso de México, los más peligrosos son los que se originan como consecuencia de sismos de gran magnitud cuyo epicentro se encuentra a pocos kilómetros de la costa, en el Océano Pacífico. Las zonas de origen y arribo de tsunamis se ilustran en la figura siguiente, en azul se muestran las zonas receptoras de tsunamis lejanos y en rojo las zonas receptoras de tsunamis locales. Para el caso del municipio de Santa María Huatulco existen zonas turísticas asentadas en la línea de costa con vulnerabilidad y posibilidad de verse afectada por algún fenómeno de ésta índole, por ejemplo en La playa de Chahué, playa de Tangelunda, La Bocana, las playas de Boca Vieja y San Agustín que tienen una entrada de costa al continente más larga y que posiblemente el arribo de olas de dimensiones considerables (12 metros) puedan afectar estas playas por inundaciones en la costa. Por antecedentes documentales a nivel entidad, el Atlas de riesgo de Santa

María Huatulco ubica al territorio municipal en una zona de baja susceptibilidad de verse afectado por un Tsunami como se observa en la siguiente imagen.



Mapa de peligro por Tsunami.

Fuente Atlas de Riesgos Estatal 2010. ERN – Protección Civil Oaxaca

Para el caso del municipio, solo se tiene un registro de Tsunami en el año 1928, existiendo referencias de otros estudios como el que realiza el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), con sede en Morelia, en el cual refiere “La historia muestra, que en 1787 hubo un terremoto en el litoral de Oaxaca, con magnitud estimada (porque no había instrumentación) de 8.4 grados, que provocó una ola que invadió las costas de esa entidad y de Guerrero; en la zona más cercana al epicentro, se inundaron hasta seis kilómetros tierra adentro, de acuerdo a fuentes documentales” (María Teresa Ramírez, Investigadora del Centro). Adicionalmente se encontró un registro hemerográfico sobre el efecto del sismo de Chile (27-feb-2010) que provocó que una ola de al menos dos metros de altura llegara a las costas de Santa María Huatulco, ello ocasionó la volcadura de cinco lanchas, además de la evacuación de turistas de la zona de playas y la cancelación de la navegación marítima”, sin embargo, no hay registros puntuales de los daños en los archivos municipales y del propio Instituto Estatal de Protección Civil. Respecto al análisis de posibles zonas afectables por el fenómeno, el Atlas de riesgo municipal destaca por su cercanía al mar y las curvas de nivel que las conforman las siguientes localidades.

Inundaciones

La temporada de lluvias en el Municipio comienza en mayo y finaliza en octubre, entre estos meses llueve aproximadamente el 90 % del total de la lluvia anual, presentándose dos máximos de precipitación uno en junio y el otro en septiembre, con una ligera disminución de las lluvias en los meses de julio-agosto debido a la presencia del sistema conocido como Canícula. Según los datos obtenidos de la Unidad Municipal de Protección Civil, las zonas que han resultado afectadas por inundaciones se circunscriben a Bajos de Coyula y Puente Copalita.

Vulnerabilidad por Inundación

Las zonas de peligro por inundación del municipio se ubican principalmente en las zonas bajas cercanas al mar, donde confluyen factores de poca pendiente, inexistencia de barreras naturales o cauces definidos, las viviendas ubicadas en estos lugares, generalmente invadiendo los cauces de ríos y arroyos o muy cercanos a ellos, generan el riesgo al edificar en zonas de inundación claramente definidas, esto ante lluvias torrenciales que generalmente ocurren en las partes altas de las cuencas.

Las comunidades de Huatunalco, Derramadero, El Zarzal, Bajos de Coyula, Boca Vieja, Bajos del Arenal, San Agustín, Puente de Coyula por su ubicación cercana al mar en las zonas más bajas del municipio y en los cauces de los ríos, son susceptibles y han sido afectadas por inundaciones en años anteriores, por lo cual es importante regular los asentamientos humanos en estas zonas de alto riesgo, ya que cualquier obra de mitigación que se pudiera plantear resultaría insuficiente en virtud del tipo de suelo, cercanía de los ríos y pendiente del terreno.

El sitio del proyecto, no se encuentra en zona de inundación ni es vulnerable a sus efectos.

IV.2.1.2 Geología y Geomorfología

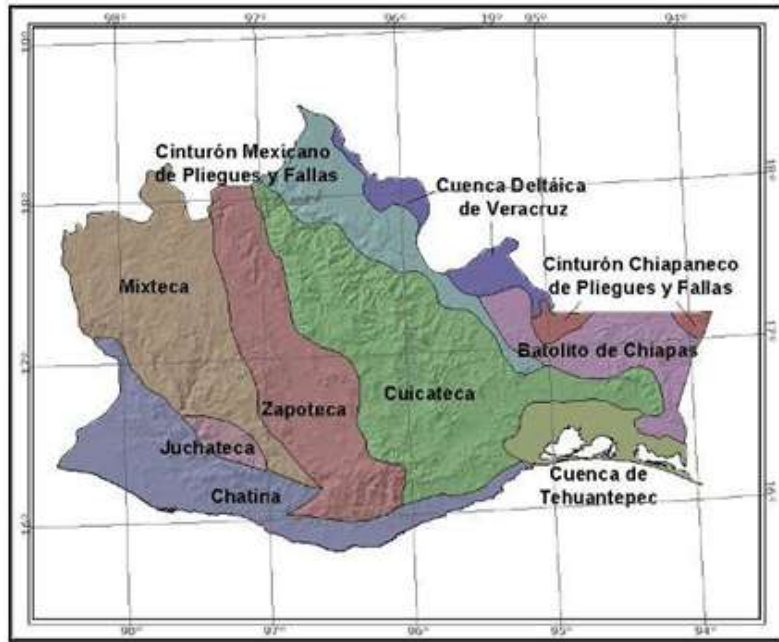
Geología

Las provincias geológicas que se encuentran en el estado de Oaxaca son: Mixteca, Zapoteca, Chatina, Cuicateca, Juchateca, Cinturón Mexicano de pliegues y fallas, Batolito de Chiapas y Cuenca de Tehuantepec, el municipio de Santa María Huatulco se ubica en la provincia Chatina, con un conjunto de rocas metamórficas e intrusivas compuestas y una evolución compleja, de edad correspondiente al Paleozoico-Mesozoico.

En la porción sur y oriental del estado se tienen principalmente las rocas de edad Cenozoica, rocas ígneas de tipo intrusivas, formadas en ambientes de altas presiones y temperaturas en el interior de la corteza continental, principalmente se constituyen de rocas graníticas que intrusieron a rocas metamórficas y que se encuentran principalmente en la porción sur del estado de Oaxaca, en la región de la costa, entre Puerto Escondido y Santa María Huatulco, así como en la región de la Mixtequita y en la región de la frontera con el estado de Chiapas.

Provincias Geológicas

La estructura geológica del municipio de Santa María Huatulco se compone principalmente de dos eras: la mesozoica y la cenozoica (INEGI, 2001). La primera se divide en tres periodos: jurásico (con rocas metamórficas y unidades litológicas de gneis, en 51 % de la superficie municipal), jurásico-cretácico (compuesta de rocas ígneas intrusivas y unidades litológicas de granitos granodioritas en 39 % de la superficie municipal) y cretácico (con rocas sedimentarias y unidades litológicas de calizas en 3 % de la superficie municipal), la segunda sólo presenta el periodo cuaternario (con unidades litológicas de aluvial y litoral en 7 % de la superficie municipal). La porción jurásica tiene como característica principal que forma un cinturón metamórfico de tipo denudatorio, que rodea a las rocas graníticas que se localizan en la región de Santa María Huatulco (por ejemplo el granito de dimensiones considerables conocido como Piedra de Moros); asimismo, presenta relieves de tipo denudatorio erosivo y erosivo denudatorio cuyos escurrimientos superficiales son muy bajos debido a la alta porosidad del material, lo que contribuye al predominio de corrientes intermitentes. El área de jurásico-cretácico que comprende la zona de bahías de Huatulco, conforman una región paisajística muy especial, donde por ejemplo, la red de drenaje se encuentra separada y autónoma de la red general de drenaje originada dentro de la Sierra Madre del Sur. La superficie cretácica compuesta de rocas calizas conforma la estructura de mayor altitud sobre el nivel del mar del municipio: el cerro Huatulco (originada por el levantamiento de las placas continentales y depósitos marinos respectivamente).



La zona cuaternaria compone las franjas litorales (estimada en 35 km de longitud municipal) que en algunas porciones se acercan al mar y facilitan la conformación de escarpes rocosos, mismos que constituyen el paisaje de lo que se conoce como Bahías de Huatulco. Asimismo, las planicies municipales que corresponden a estrechas franjas aluviales ubicadas en las desembocaduras de los ríos y arroyos principales: Coyula, Arenal, Cacaluta y Copalita, principalmente. Esta zona de la costa oaxaqueña es reconocida como tectónicamente inestable, se encuentran sedimentos con inmadurez textural, manifestando la influencia del tectonismo sobre

el tipo de sedimento depositado, lo que convierte a éste municipio en zona sujeta a constantes sismos de variada intensidad. Asimismo se encuentra atravesada por varias fallas geológicas con distintos rumbos y longitudes.

Fisiográficamente el área de estudio pertenece a la Provincia Sierra Madre del Sur, donde se localizan las sub provincias: Taludes Meridionales, Planicie Costera y Meseta de Oaxaca. (Raisz E., 1964), el área estudiada está comprendida dentro de los terrenos tectono estratigráficos Oaxaca y Xolapa, el primero está constituido por el basamento más antiguo del Sur de México, denominado Complejo Oaxaqueño (PpTmCM) y está representado por una variedad de rocas metamórficas como paragneises, ortogneises, anortosita, cuerpos dioríticos y gabroicos, así como cuerpos calcosilicatados y pegmatíticos. Las dataciones realizadas lo ubican en el Proterozoico medio con edades que varían de 900 a 1,100 Ma. Se ha correlacionado con la Provincia Grenvilliana de América del Norte basándose en una cronología y litología. Dentro del área cartografiada, la parte que mas aflora del Complejo Oaxaqueño está constituida por grandes cuerpos anortosíticos y de otras rocas intrusivas ácidas y básicas metamorfoseadas a facies de granulita. La única cobertura sobre este complejo son las rocas carbonatadas de la Formación Teposcolula (KaceCz-Do) de edad Albiano Cenomaniano y es afectado por un posible granito Paleozoico (Pp(?)Gr). Corona C.P. (1996), lo definen como un cuerpo de composición trondhjemítica caracterizado por un alto contenido de feldespatos potásico.

El complejo Xolapa es constituido esencialmente por el complejo metamórfico integrado por gneiss cuarzo-feldespatítico y gneiss pelítico, anfibolita, pegmatita, migmatita y algunos horizontes de mármol. Las edades asignadas al complejo presentan muchas interrogantes en cuanto a su posible edad, en este trabajo se consideró un rango del Proterozoico al Terciario, tomando en cuenta las edades más consistentes, son las mesozoicas, precámbricas y paleozoicas que pueden ser las edades de los protolitos en los paragneises y las terciarias por reactivación de los relojes isotópicos debido al plutonismo terciario. Las rocas metamórficas del Complejo Xolapa se encuentran afectadas por cuerpos intrusivos terciarios; al Noreste aflora el Batolito de Río Verde (ToGd), de composición que varía de granito a granodiorita y tonalita, estas rocas están afectadas por diques de aplita y pegmatita; de acuerdo a dataciones isotópicas este intrusivo es edad Oligocénica, la zona de Pochutla es de una composición granodiorita que cambia a granito, afectado por cuerpos de pegmatitas y diques máficos, fue fechado con una edad del Oligoceno. Cubren al Complejo Xolapa dos diferentes depósitos cuaternarios: el Conglomerado Puerto Escondido (QptCgp) formado por una alternancia de conglomerado polimíctico y arenas poco consolidadas que afloran en las inmediaciones de la costa, se le asignó una edad del Pleistoceno

En la zona de Santa María Huatulco la composición predominantemente es granodiorítica y muestra zonas foliadas y bandeadas así como milonitas en las partes más cercanas a la falla Chacalapa, este intrusivo ha sido fechado por diferentes métodos que permiten ubicarlo en el Mioceno.

Geomorfología

La geomorfología del municipio de Santa María Huatulco tiene que contar prioritariamente con el factor geológico que explica la disposición de los materiales, las estructuras derivadas de la tectónica y de la litología configuran frecuentemente los volúmenes del relieve de un modo más o menos directo. El clima introduce modalidades en la erosión y en el tipo de formaciones vegetales, de modo que la morfogénesis adquiere características propias en cada zona climática, la elaboración de geo formas también depende de los paleo climas que se han sucedido en un determinado lugar.

Las condiciones climáticas del lugar se consideran extremas, la lluvia es uno de los factores que cambian la morfología natural del lugar producidos por ríos y arroyos que transportan corrientes fluviales; es importante mencionar que estas corrientes son de gran volumen por lo que en pocos días las formas observadas pueden cambiar drásticamente, esto es el caso de algunas localidades como son Puente de Coyula, Bajos de Coyula, El Arenal, Bajos del Arenal, y Barra de Copalita. Otra de las condiciones que alteran el panorama de la región es el aire, provocando erosión en lomeríos existentes en toda la región, desde la localidad de La Jabalina hasta llegar a Bajos de Coyula siguiendo la línea de costa, cuando estos vientos pegan en las crestas o en el pie de las lomas desgastan de manera considerable estas geo formas. La región de la que se hace mención en el párrafo anterior tiene sedimentos compuestos de arenas gruesas y finas fáciles de transportar por lo que la geomorfología original cambia en poco tiempo. La temperatura y el intemperismo forman parte del modelado de laderas, litología, estructuras que se muestran en el sitio de interés, los rayos del sol provocan de una forma directa alteración en los minerales haciendo más fácil su desgaste, las rocas preexistentes modifican su panorama original.

La deforestación es otro de los casos de modificación de la forma o estructura de la tierra, en el caso de Santa María Huatulco existen localidades con deforestaciones que provocan cambios en los terrenos, algunas localidades por mencionar son sin duda la de Santa María Huatulco, San José Pueblo Viejo, Paso Limón, la Erradura, Arroyo González, Piedra de Moros, Colonia Vicente Guerrero y otras.

En este apartado, es preciso mencionar que el rápido crecimiento demográfico de la localidad en los últimos años, ha ocasionado la llegada de trabajadores de todos los ramos y especialidades laborales, acompañados por sus familias, que requieren y demandan espacios donde vivir, esto aunado a la falta de oferta de terrenos para vivienda social, ha provocado un número indeterminado de invasiones tanto en terrenos federales como comunales, con la consecuente deforestación y cambio de uso de suelo que ocasiona al mismo tiempo la modificación de la geo forma natural y producirá sin duda arrastres de suelo por acción eólica y pluvial.

De las condiciones climáticas, biogeográficas, topográficas y litológicas, depende la eficacia erosiva de los cursos de agua y de otros modos de escorrentía, aquí habrá que considerar el conjunto de la red hidrográfica, la cobertura vegetal introduce un tapiz protector en la interface atmósfera-litosfera, razón por la cual la biogeografía da claves importantes en el análisis de las geo formas y de los procesos que las modelan, pero esta cobertura no depende sólo del clima y del sustrato rocoso, sino también de la acción antrópica.

Geo formas

La descripción del sitio de estudio en general se divide en tres geo formas principales:

- Un paisaje de altitud que llega de los 700 los 1000 msnm en el que predominan grandes estructuras como es el Cerro de Huatulco, Cerro Chino, El Encinal, entre otros, con pendientes abruptas con ángulos que superan los 55°, lo cual permite que en sus drenajes se observen profundidades de gran magnitud, los materiales observados corresponden a macizos rocosos correspondientes al Complejo Oaxaqueño y al Complejo Xolapa ambos de origen metamórfico, y que por su estructura y dureza su forma es más difícil de alterar.
- Existe otra región dentro del municipio que corresponde a formas de lomas de gran magnitud, de distintos materiales, uno de ellos es la zona milonítica de la Falla Chacalapa la cual dejó una cizalla de material quebradizo que al mezclarse con arenas originadas por el desgaste del complejo Xolapa, forman una geomorfología de estructura consolidada dejando drenajes poco profundos, algunas localidades establecidas en estos lugares son: Todos Santos, Las Pozas, Arroyo Limón, Hacienda Vieja.
- La tercera zona corresponde a material preferentemente arenas gruesas y finas, formando lomeríos suaves poco consolidados y fácil de ser arrastrados por los agentes de erosión e intemperismo, aquí los drenajes son frágiles, las corriente de aguas arriba suelen desgastar la arena y causar accidentes, entre algunas localidades mencionamos las siguientes; Las Amapolas, Fraccionamiento El Crucero, Arroyo González, El Faisán, Colonia Vicente Guerrero, etc.

IV.2.1.3 Fisiografía

De acuerdo con la clasificación de provincias fisiográficas de México hecha por INEGI, la zona de estudio pertenece a la Sierra Madre del Sur, la cual es una cadena montañosa localizada en el sur de México, que limita al Norte con la Provincia del Eje Neovolcánico; al Este, tiene límites con la Provincia de la Llanura Costera del Golfo del Sur y la Provincia de la Cordillera Centroamericana; y en la porción Oeste y Sur, limita con el Océano Pacífico, políticamente abarca territorio de los estados de Colima, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla y Veracruz, se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de noroeste a sureste, se inicia al sureste de la Bahía de Banderas, en el estado de Jalisco donde hace contacto con la Cordillera

Neo volcánica, y continúa hasta el Istmo de Tehuantepec en el estado de Oaxaca, con una longitud de 1.200 kilómetros, una anchura promedio de 150 kilómetros y una altura media de 2.000 msnm.; su punto más alto es el cerro QuieYelaag con una altura de 3710 msnm, en el sur de Oaxaca.

Características Fisiográficas: Este sistema montañoso tiene la característica de situarse muy cerca de la costa del océano Pacífico (promedio 75 km), razón por la cual la planicie costera es sumamente angosta y hasta llega a desaparecer, es la provincia de mayor complejidad geológica de México, y sus montañas están formadas por rocas de diversos tipos, donde podemos encontrar rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país.

Los climas subhúmedos cálidos y semi cálidos imperan en la mayor parte de la provincia, en ciertas regiones elevadas, incluyendo algunas con extensos terrenos planos, como los Valles Centrales de Oaxaca, rigen climas semi secos templados y semifríos; en tanto que al Oriente, colindando con la Llanura Costera del Golfo Sur, hay importantes áreas montañosas húmedas cálidas y semi cálidas.

Desde el punto de vista biogeográfico, en distintas regiones de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, existe amplia diversidad de comunidades vegetales, al grado de que ha sido reconocida como una de las regiones florísticas más ricas de México y del mundo.

Regiones Fisiográficas



El Municipio de Santa María Huatulco, pertenece a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y a la sub provincia 73 llamada Costa del Sur (montañas medianas, lomeríos complejos y llanuras fluviales), dentro de estos sistemas de topo formas se destacan asociaciones rocosas de diversos orígenes y edades que conforman la textura de los terrenos de Santa María Huatulco, la geomorfología y fisiografía del

Regosol.- ocupa un 60% de la superficie del MSMH, se caracteriza por ser suelos poco desarrollados, constituidos por material suelto semejante a la roca

Cambisol.- con un 30% de la superficie.- suelo de color claro, con desarrollo débil, presenta cambios en su consistencia debido a su exposición a la intemperie.

Feozem.- con una distribución en el 7%. Se caracteriza por ser suelos de color oscuro con alto contenido de materias orgánicas y nutrientes.

Litosol.- ocupa tan solo un 3% de la superficie. Constituyen la etapa primaria de formación del suelo, con una capa de menos de 10 cm de espesor, predomina la materia orgánica, con una fertilidad de media a alta.

IV.2.1.5 Hidrología

Regiones Hidrológicas del estado de Oaxaca



Región Hidrológica Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) (RH 21)

Se localiza en el Sur de la entidad y abarca desde Salina Cruz hasta las cercanías de Pinotepa Nacional, las corrientes principales que drenan esta región son los ríos Chacalapa, Pochutla, San Francisco, Grande, Colotepec, Cozaltepec, Tonameca, Cocula y Copalita, el Río San Francisco se pierde en unas Ciénegas cercanas a la Laguna Chacaluca a 20 Km del Océano Pacífico, el Río Cozaltepec es una corriente de longitud corta (35 Km), desagua en la Bahía El Potrero, el Río Tonameca pasa al Occidente de Pochutla y descarga al mar por medio de la Barra de Tonameca, el

Estos dos tipos de cuencas se encuentran presentes dentro del polígono del Parque Nacional Huatulco (PNH). Los arroyos intermitentes de longitud mediana son: al Oeste el arroyo Cuajinicuil-Xúchitl-Arenal, con un área aproximada de drenaje de 178 km² y cuyo origen se encuentra dentro de los terrenos comunales de Santa María Huatulco, en el cerro Cimarrón. Hacia la porción Este los arroyos de Cacalutilla y Cacaluta, cuyo nacimiento se localiza en el cerro Sombrero (Bienes Comunales de Santa María Huatulco) con un área de drenaje de 71 km², estos lugares constituyen áreas conocidas como “bajos”, los cuales tienen el riesgo de sufrir inundaciones ante eventos extraordinarios de precipitación pluvial, debido a sus características topográficas.

La cuenca pequeña está representada por el arroyo Chachacual, ubicado hacia la porción central del Parque Nacional Huatulco, destaca la presencia de lagunas intermitentes que en ocasiones llegan a permanecer todo el año, entre éstas encontramos a la laguna Culebra (dividida por la poligonal del Parque); La Poza y laguna Cacaluta, así como dos pequeñas lagunas salobres de menos de media hectárea, alimentadas por escurrimientos y por la marea, ubicadas en las playas de Chachacual y Cacaluta.

IV.2.2 Medio biótico

IV.2.2.1 Vegetación terrestre y/o acuática

México es un país con una alta riqueza florística, se calcula que aproximadamente el 10 % de los géneros y el 62 % de las especies son endémicas (Rezedowski, 1993), el mayor número de especies de plantas en México corresponde a las angiospermas y dentro de ellas, las familias más diversas son: Compositae con 2,026 especies (Turner y Nesom, 1993), Leguminosae con 1,724 especies (Sousa y Delgado, 1993), Orchidaceae con 1,200 especies (Hágsater y Salazar, 1991), Gramineae con 1,226 especies (Beetle, 1987 a,b), Cactaceae con 821 especies (Bravo-Hollis, 1978; Bravo-Hollis y Sánchez- Mejorada, 1991 a,b) y Rubiaceae con 510 especies (Rezedowski, 1993), citados por Dávila y Sosa (1994). Otra descripción más reciente del recurso florístico nacional es la que reporta SEMARNAT CONABIO- 2000, donde se menciona que México es uno de los cinco países del mundo con mayor diversidad biológica: ocupa el 14º lugar en superficie y el 3º en biodiversidad, en el país se localiza el 10% de las especies de plantas superiores del planeta y más del 40% son habitantes exclusivas del Territorio Nacional, es decir, que son especies endémicas, por lo que México ocupa el quinto lugar con mayor diversidad de plantas vasculares, después de Brasil, Colombia, Indonesia y China.

El conocimiento de la biodiversidad vegetal tiene una gran importancia para la planeación de políticas de conservación, especialmente para la preservación de las especies y comunidades en áreas específicas, esto significa, que los estudios de biodiversidad y conservación en lo que se refiere a descripción e identificación se han documentado sobre relaciones históricas, biogeográficas y endémicas, la clasificación de los tipos de vegetación del área, es el reflejo de una interrelación lógica entre las especies de flora, su estructura, forma de asociarse y su relación con su medio ambiente.

Características biológicas

De acuerdo con el esquema de regionalización ecológica propuesta por SEDUE, 1988, Huatulco pertenece a la zona ecológica del trópico seco, a la Provincia Ecológica 73 “Costa del Sur”, que integra al sistema Terrestre 46 Pochutla y que corresponde a la topoforma de sierra y al paisaje Terrestre 73-46-01 denominado Santa María Huatulco. La Provincia Biótica Tehuantepec (De la Maza, *et al.*, 1989) se localiza entre los cero y 1,000 msnm y comprende el territorio desde la región de Huatulco hasta la margen derecha del río Zimatán, se caracteriza por presentar ecosistemas tropicales xéricos, donde se reconoce una doble influencia, mexicana y centroamericana, al parecer la condición xérica corresponde a las elevadas tasas de evapotranspiración producidas por la alta influencia de vientos.

Finalmente y de acuerdo a la Clasificación por Ecoregiones propuesta por Dinerstein *et al.*, (1995), Huatulco queda incluida dentro de la Eco región No. 69 “Bosques Secos de Oaxaca”, catalogada como de alta prioridad para su conservación debido a su importancia bio regional (a nivel global) y con fuertes amenazas debido a la presión sobre el cambio de uso del suelo, la vegetación en la región es la siguiente:

- Selva mediana caducifolia
- Selva baja caducifolia
- Selva baja caducifolia de dunas
- Manglar
- Humedales

En el sitio del proyecto encontramos Selva baja caducifolia característica de los ecosistemas costeros de la cual mencionamos a continuación sus especies características y en el anexo del Capítulo IV encontraremos la relación bibliográfica de las especies presentes en cada uno de los otros ecosistemas existentes en la región.

Selva baja caducifolia

El estrato arbóreo normalmente mide de cuatro a 12 m de altura y con pérdida de hojas durante un periodo de seis meses, aproximadamente, los troncos de los árboles son generalmente cortos, torcidos y ramificados cerca de la base, o por lo menos en la mitad inferior. Las selvas secas deben su nombre a que la mayor parte de las plantas que en ellas existen, pierden totalmente sus hojas durante una temporada el año (estiaje), esta característica es muy contrastante con respecto a las selvas húmedas, cuya vegetación alcanza grandes alturas y se mantiene siempre verde.

La estacionalidad es un factor clave que determina los ritmos de vida de las plantas y los animales que en este tipo de selvas habitan, normalmente la época de lluvia está comprendida entre los meses de julio a octubre, mientras que a finales del otoño es cuando empieza la intensa sequía, que ha de prolongarse durante los siguientes seis u ocho meses, poco a poco, la pérdida de hojas pinta el panorama



de café o gris, lo que hace más intenso el calor y seco el ambiente. En los meses de abril y mayo se da el proceso de floración y el paisaje se pinta de diferentes tonalidades, una vez declarada la lluvia (de julio a octubre), el paisaje cambia a verde.

Las especies más comunes en el estrato arbóreo son: *Amphipterygium adstringens*, *Ficus petiolaris*, *Apoplanesia paniculata*, *Comocladia engleriana*, *Jatropha ortegae*, *Acrocomia mexicana*, *Lonchocarpus constrictus*, *Gyrocarpus jatrophifolius*, *Bumelia persimilis*, *Esenbeckia berlandieri*, *Bourreria pulilira*, *Caesalpinia eriostachys*, *Caesalpinia alata*, *Caesalpinia mexicana*, *Albizia occidentalis*, *Acacia farnesiana*, *Acacia aff. angustissima*, *Cochlospermum vitifolium*, *Guaiacum coulteri*, *Heliocarpus americanus*, *Heliocarpus pallidus*, *Lysiloma microphyllum*, *Lysiloma acapulcensis*, *Jacaratia mexicana*, *Penicereus cuixmalensis*, *Opuntia gaumeri*, *Stenocereus standleyi*, *Agave angustifolia*, *Tabebuia rosea*, *Spondias purpurea*, *Stemmadenia mollis*, *Plumeria rubra*, *Bursera coyucensis*, *Bursera aff. exelsa*, *Bursera graveolens*, *Bursera schlechtendali*, *Bursera simaruba*, *Capparis incana*, *Capparis odoratissima*, *Jacaratia mexicana*, *Diospyros anisandra*, *Curatella americana*, *Guazuma ulmifolia*, *Karwinskia humboldtiana*, *Swietenia humilis*, *Thouinia paucidentata*, *Ceiba aesculifolia*.

Las principales especies en el estrato arbustivo son: *Croton niveus*, *Croton suberosus*, *Caesalpinia sclerocarpa*, *Caesalpinia pulcherrima*, *Caesalpinia eriostachys*, *Calliandra emarginata*, *Calliandra hirsuta*, *Cracca caribaea*, *Ipomoea bracteata*, *Arrabidaea litoralis*, *Rauvolfia tetraphylla*, *Tecoma stans*, *Cydista diversifolia*, *Cordia allidora*, *Cordia curassavica*, *Cordia dentata*, *Lantana camara*, *Datura discolor*, *Physalis máxima*, *Solanum mendlandii*, *Guettarda elliptica*, *Hybanthus mexicanus*, *Randia aculeata*, *Randia melococarpa*, *Cephalocereus palmeri*, *Pterocereus gaumeri*, *Opuntia puberula*, *Forchhameria sessilifolia*, *Morisonia aff. americana*, *Wimmeria persicifolia*, *Erythroxylum areolatum*, *Cnidoscolus urens subsp. urens*, *Euphobia schlechtendalii*, *Manihot chlorosticta*, *Phyllanthus aff. mocinianus*, *Pasiflora biflora*, *Passiflora foetida*, *Prockia crucis*, *Hippocratea acapulcensis*, *Hippocratea celatroides*, *Wigandia urens*, *Senna fruticosa*, *Mimosa eurycarpa*, *Indigofera jamaicensis*, *Hyperbaena mexicana*, *Rivina humilis*, *Plumbago scandens*, *Polygala alba*, *Coccoloba aff. liebinannii*, *Commicarpus scandens*, *Melochia pyramidata*, *Melochia tomentosa*, *Walteria indica*, *Jacquinia aurantiaca*, *Jacquinia pungens*, *Turnera ulmifolia*, *Vitex mollis* y *Combretum fruticosum*.

Vegetación Secundaria

Este tipo de vegetación representa los diferentes estados sucesionales de la selva baja caducifolia cuando ésta ha sido intervenida en distintas etapas de recuperación por incendios naturales y antrópicos, así como por el desarrollo de actividades agropecuarias, con especies distintivas como: *Acacia farnesiana*, *Acacia angustissima*, *Acacia collinsii*, *Acacia hayesii*, *Acacia schaffneri*, *Hyptis suaveolens*, *Hyptis tomentosa*, *Aristida curvifolia*, *Andropogon virginicus*.



En el estrato herbáceo las especies predominantes son: *Aeschynomene aff. brasiliana*, *Abutilon hypoleucum*, *Hibiscus kochii*, *Boerhavia erecta*, *Passiflora foetida*, *Ruellia inundata*, *Capparis flexuosa*, *Barroetia setosa*, *Bidens pilosa*, *Dyssodia aurantia*, *Heliopsis buphthalmoides*, *Jaumea mexicana*, *Puchlea odorata*, *Porophyllum macrocephalum*, *Trixis pterocaulis*, *Wedelia acapulcensis*, *Zinnia peruviana*, *Evolvulus alsinoides*, *Ipomoea bracteata*, *Cayaponia attenuata*, *Echinopepon horridus*, *Melothria aff. Pendula*, *Cenchrus ciliaris*, *Heteropogon contortus*, *Lasiacis ruscifolia*, *Panicum trichoides*, *Elocharis filiculmis*, *Euphorbia mendezii*, *Euphorbia ocymoides*, *Euphorbia xalapensis*, *Haplophyton cinereum*, *Acalypha leptopoda*, *Chamissoa altísima*, *Gomphrena serrata*, *Heliotropium fruticosum*, *Tournefortia hartwegiana*, *Dioscorea floribunda*, *Echites yucatanensis*, *Acalypha arvensis*, *Chamaesyce dioica*, *Chamaesyce hypericifolia*, *Chamaesyce mendezii*, *Commelina erecta*, *Tinantia longipedunculata*, *Sida acuta*, *Philodendron hederaceum*, *Tephrosia nicaraguensis*, *Achatocarpus gracilis* y *Thevetia gaumeri*

IV.2.2.2 Fauna terrestre y/o acuática

Fauna Algunos de los mamíferos que habitan estas selvas secas son brazo fuerte (*Tamandua mexicana*), armadillo (*Dasypus ovmesinctus*), mapache (*Procyon lotor*), comadreja (*Mustela frenata*), tejón (*Nasua narica*), sobresaliendo el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), jaguarundi (*Herpailerus yagouaroundi*), ocelote (*Leopardus pardalis*), puma (*Puma concolor*), jaguar (*Panthera onca*), coyote (*Canis latrans*) y pecarí de collar (*Tayassu tajacu*). Entre las aves encontramos guacamaya verde (*Ara militaris*), varias cotorras y pericos, el trogón citrino (*Trogon citreolus*), cacique mexicano (*Cacicus melanicterus*), también cojolitas (*Penelope purpurascens*) y chachalaca pálida (*Ortalis poliocephala*). De los reptiles sobresalen la iguana verde (*Iguana iguana*) y la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), el lagarto de chaquira (*Heloderma horridum*), las tortugas casquito (*Kinosternon integrum*), culebras y víboras como boa (*Boa constrictor*) y las coralillo (*Micrurus spp.*)

Anfibios: Se pueden encontrar algunas especies de anfibios, entre los que destacan por encontrarse bajo algún estado de conservación de acuerdo a la NOM-059, el sapito (*Bufo marmoreus*) y la ranita (*Hyla smithii*) son endémicas de México y, el sapo *Bufo coccifer* que se encuentra catalogada con el estatus de conservación.

Reptiles: Lagartijas escamosas (*Sceloporus siniferus* y *S. melanorhinus*), los roñitos (*Urosaurus bicarinatus*), los huicos (*Cnemidophorus deppei* y *C. guttatus*), las salamanquesas (*Hemidactylus frenatus* y *Phyllodactylus lannei*), las culebras (*Salvadora lemniscata*, *Oxybelis aeneus* y *Symphimus leucostomus*), la culebra listada (*Conophis vittatus*), Culebra arroyera (*Drymarchon corais*), el teterete, son especies de reptiles que se encuentran reportadas para el área de estudio y su zona de influencia. Entre las especies de reptiles reportadas en alguno de los estatus de conservación considerados por la NOM-059 se tienen:



Nombre científico	Estatus NOM-059
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Amenazada y endémica
<i>Gerrhonotus liocephalus</i>	Rara
<i>Boa constrictor</i>	Amenazada
<i>Leptophis diplotropis</i>	Amenazada-Endémica
<i>Geagras redimitus</i>	Rara
<i>Coleonyx elegans</i>	Amenazada
<i>Lampropeltis triangulum</i>	Amenazada
<i>Leptophis mexicanus</i>	
<i>Iguana iguana</i>	Sujeta a Protección Especial
<i>Lepidochelys olivácea</i>	En Peligro de Extinción
<i>Leptodeira anniculata</i>	Rara y endémica
<i>Micrurus browni</i>	Rara
<i>Porthidium dunni</i>	Amenazada y endémica estatal

Entre las especies de Aves reportadas por la NOM-059 se tienen:

Nombre científico	Estatus
<i>Buteo nitidus</i>	Sujeta a protección especial
<i>Icterus cucullatus</i>	Amenazada y endémica
<i>Amazona oratrix</i>	Peligro de extinción
<i>Thryotorus sinaloa</i>	Endémica
<i>Otus seductus</i>	Amenazada y endémico
<i>Melanerpes crysogenys</i>	Endémica
<i>Ortalis poliocephala</i>	Endémica

La distribución de reptiles, anfibios y mamíferos terrestres esta privilegiada en las comunidades de selva seca, es importante considerar que muchos de estos organismos no restringen su estancia a un único ecosistema, sino que en su mayoría tienen una amplia distribución, por lo que desarrollan su ciclo de vida en dos o más ambientes.

Mamíferos

Algunas de las especies de mamíferos reportadas para la zona de estudio son: Los murciélagos frugívoros como *Artibeus lituratus*, *Artibeus jamaicensis*, *Sturnira Lilium*, *Glossophaga soricina*, *Desmodus rotundus*; el murciélago pescador (*Noctilio leporinus*), las ardillas (*Sciurus aureogaster*), los ratones de campo (*Liomys pictus*), las ratas jabalinas (*Sigmodon mascotensis*), los tlacuaches (*Delphis virginiana*), el conejo (*Silvilagus floridanus*), los mapaches (*Procyon lotor*), los tejones (*Nasua nasua*), la tuza (*Orthogeomys grandis*), la comadreja (*Mustela frenata*), el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el coyote (*Canis latrans*), los ocelotes (*Leopardus pardalis*), los jabalís (*Tayassu tajacu*), oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), puma (*Puma concolor*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

Algunas de las especies de mamíferos terrestres reportadas para la zona de estudio que se encuentran en estatus de conservación de acuerdo a la NOM-059 son:

Nombre científico	Estatus de Conservación
<i>Coendou mexicanus</i>	Amenazada
<i>Felis yagouaroundi yagouaroundi</i>	Amenazada
<i>Spilogale pygmaea</i>	Amenazada
<i>Tamandua mexicana</i>	Amenazada
<i>Cryptotis parva</i>	Rara
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Rara

Fauna marina

Los mamíferos marinos reportados para la costa de Oaxaca (incluida la zona de Huatulco) son: delfín (*Tursiops truncatus*), delfín moteado (*Stenella attenuata*), delfín girador *Stenella longirostris*), orca pigmea (*Feresa attenuata*), orca falsa (*Pseudorca crassidens*), delfín gris (*Grampus griseus*), calderón negro *Globicephala macrorhynchus*) y ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), esta última sujeta a protección especial de acuerdo a la NOM-059 (Salinas y Ladron de Guevara, 1993).

Las especies de vertebrados marinos que se reportan para el área de influencia de la zona de estudio son: barrilete (*Euthynnus sp.*), roncador (*Polydactylus spp.*), cazón (*Rhizoprionodon longurio*), huachinango, (*Lutjanus peru*), tiburón mamón (*Mustelus lunulatus*), bonito, cocinero (*Carnax caballus*), jurel (*Caranx sp.*), salema (*Scatator sp.*), cornuda (*Sphyrna sp.*), palometa (*Selene jorobada*), curvina (*Cynoscion reticulatus*), pargo (*Lutjanus colorado*), marlin (*Makaira indica*), pez vela (*Istiophorus platypterus*), dorado (*Coryphaena hippurus*) y agujón (*Tylosurus sp.*).

Entre los invertebrados marinos de vida libre se reportan: ostión de roca (*Crassostrea indescens*), pulpo (*Octopus sp*), caracol (*Strombus galateus*), langosta (*Panulirus sp*) y flamenco (*Lutianus sp.*). Entre los organismos marinos sésiles se tiene a el caracol púrpura (*Plicopurpura pansa*), la única especie reportada por su valor económico y cultural, la cucaracha de mar (*Chiton laevigatus*), la lapa (*Patella ancistromesus mexicana*) y el burgado (*Nerita scabricosta*).

IV.2.3 Evaluación del predio

IV.2.3.1 Tipo de vegetación en el sitio del proyecto

El predio está cubierto con vegetación forestal del tipo denominado selva baja caducifolia característica de los ecosistemas costeros, misma que se observa en buen estado de conservación donde se observan los individuos característicos de éste ecosistema; a continuación se presentan fotografías generales al respecto y en el anexo de esta capítulo IV se presentan fotografías de las especies características de este ecosistema.



Actividades realizadas para elaborar el censo forestal del predio



Vegetación característica dentro del predio



Censo de especies forestales dentro del predio



Vegetación característica dentro del predio



Vegetación característica dentro del predio



Vegetación característica dentro del predio



Vegetación característica dentro del predio

Vegetación y flora acuática

No existen elementos de vegetación o flora acuática en el sitio del proyecto que pudieran ser afectados.

El sector Mirador Chahue aunque cuenta con un alto porcentaje de su superficie cubierto con vegetación nativa, esta circundado en su totalidad por barreras físicas como son vialidades principales y secundarias, edificaciones y por acantilados en su colindancia con el Océano Pacífico, es de hacer notar que el sector está considerado como habitable con lotes residenciales turísticos y hoteleros, por lo que en cada predio se cuenta con la preparación de todos los servicios públicos requeridos para hacer funcional las edificaciones futuras, con lo cual en un mediano plazo la superficie forestal se verá reducida sustancialmente.

IV.2.3.2 Evaluación de la vegetación en el sitio del proyecto

A continuación se presenta el listado de vegetación existente en el sitio del proyecto, incluyendo metodología, volúmenes a remover y especies forestales, haciendo notar que esta relación se ha obtenido del Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo Forestal que al respecto se viene gestionando ante la autoridad ambiental

Metodología utilizada para la estimación del volumen por especie

La estimación del volumen total árbol y número de individuos a remover por especie en los diferentes estratos calificados por el cambio de uso de suelo, se estimó por medio de la evaluación dasométrica en cada uno de los sitios de muestreo, utilizando las metodologías de cálculo y distribución de áreas de muestreo, sugeridos por Romahn et al. (1994) y Mostacedo y Fredericksen (2000):

1.1- Diseño de muestreo

A) Tipo de muestreo

De acuerdo al tipo de proyecto se optó como mejor alternativa un diseño de muestreo aleatorio. Este muestreo se caracteriza por ser un proceso inductivo que se caracteriza por tener un esquema probabilístico en el cual las probabilidades en las diferentes etapas de muestreo son constantes e iguales y presenta la limitante de ser solamente aplicable a poblaciones homogéneas (Rodríguez, 1998). Dada una serie de elementos: $X_1, X_2, X_3, \dots, X_N$, el sistema consiste en la elección de una serie de elementos $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ (N más grande que n), que integren la muestra, donde la elección de los elementos se realiza completamente al azar y sin remplazo (Rodríguez, 1998). Cada combinación posible de los elementos que integran la muestra tiene la misma probabilidad de ser seleccionada.

Sustentando lo anterior y de acuerdo con los recorridos de campo en el sitio del proyecto, así como la información levantada para la determinación del volumen total árbol y número de individuos por medio de las variables dasométricas y condiciones físicas de los sitios, además del apoyo de imágenes satelitales y el sistema de información geográfica generado, se identificó que el uso de suelo y vegetación presente en el área total del proyecto corresponde a Selva Baja Caducifolia en una superficie total de 3.3872 ha.

B) Forma y tamaño de las unidades muestrales (sitios)

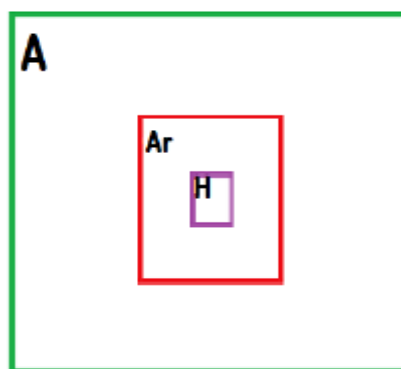
Para poder determinar la forma y tamaño de los sitios de muestreo y subsitios para el caso de los diferentes estratos vegetales que se presentaron en el área de evaluación, y que más se adecuaron al tipo de estudio (cambio de uso de suelo en terrenos forestales) considerando las condiciones físicas del lugar, se adaptaron las metodologías establecidas en el “Manual y procedimientos para el muestreo de campo. Re-muestreo 2011” (CONAFOR-SEMARNAT, 2011); y que de acuerdo a esta metodología los sitios de muestreo tendrían que ser de las siguientes medidas:

400 m² para el estrato Arbóreo (A), 12.56 m² para el estrato Arbustivo (Ar) y 2 m² para el estrato Herbáceo (H).

Sin embargo, siguiendo lo sugerido por Mostacedo y Fredericksen (2000), se realizó un pre-muestreo, definiendo por medio de este último el tamaño y forma de los sitios para este tipo de vegetación y proyecto a desarrollar. Finalmente, las dimensiones que se indican en la siguiente tabla, son las definidas para el sitio y sub sitios en cada uno de los estratos vegetales, así mismo se indican los elementos que fueron registrados en cada uno de estos, cabe señalar que para la definición de las especies que integran cada uno de los estratos se consideró como parámetro principal el diámetro localizado a la altura base de 1.30 metros:

Dimensiones y elementos registrados por sitio/subsitio de muestreo.

Tipo de vegetación	Sitio/subsitio		Dimensiones	Estrato	Ejemplares registrados
SBC		A	20 x 20 m, compensado según la pendiente	Arbóreo o superior	Ejemplares con alturas DAP >= 5 cm, y alturas >= 1.5 m.
SBC		Ar	5 x 5 m, compensado según la pendiente	Arbustivo o medio	Ejemplares con altura < 1.5 m y >0.5 m.
SBC		H	Cuadrado de 2 m x 2m	Herbáceo o inferior	Ejemplares con alturas <=0.5 m



Forma de los sitios y subsitios de muestreo en Selva Baja Caducifolia(SBC)

Fuente: Elaborado a partir de CONAFOR-SEMARNAT (2011)

En el sitio A (estrato arbóreo), se registraron todos los ejemplares de suculentas y epifitas, para obtener mejores parámetros de riqueza, considerando además sus hábitos de crecimiento de estas especies, que en muchos de los casos se encuentran en simbiosis con especies arbóreas y arbustivas, de no hacer esta consideración, los registros de epifitas y suculentas hubieran sido escasos y en

algunos sitios de muestreo totalmente nula si se hubiesen considerado solo en el estrato herbáceo.

1.2 Tamaño de la muestra, nivel de confianza, error e intensidad de muestreo

En el caso de los sitios de muestreo de campo para la flora silvestre, se realizaron 6 sitios de muestreo en el área del proyecto, la superficie de muestreo presenta una intensidad de muestreo de 7.09% y un error de muestreo de 14.47% para un nivel de confianza de 0.95 (1,96 σ).

La intensidad y error de muestreo para el área del proyecto se estimaron mediante las siguientes ecuaciones (Rodríguez, 1998; Infante y Zárate 1990):

1.2.1 Tamaño de muestra

Se estimó el tamaño de muestra a través del muestreo probabilístico

El muestreo realizado para la caracterización vegetal del proyecto, fue desarrollado partiendo de un nivel de confianza del 95%, donde la suficiencia del número de puntos de muestreo (n) fue evaluada a través del modelo matemático propuesto por Mostacedo y Fredericksen.

$$n = (t^2 * CV^2) / (E^2 + ((t^2 * CV^2) / N))$$

Donde:

N: Número de unidades muestrales

E: Error

t: "t" de student (0.05)

N: Total de unidades muestrales en toda la población

CV: Coeficiente de variación

Para la determinación de coeficiente de variación se emplea el modelo $CV = (\text{Desviación estándar} * 100) / (\text{promedio})$. En este caso el coeficiente variación obtenida corresponde a 12.8079 Comúnmente el valor de error con que se quiere obtener las muestras generalmente es del 10% y 20%, Para el caso que nos ocupa, utilizaremos el error del 20%, contemplando 95% de probabilidad y dos colas. Esto en base a la condición ecosistémica del predio del proyecto y la cerca perimetral existente, el cual ha favorecido la conservación de la vegetación forestal, se considera un error del 15%, esto nos permitirá obtener valores más puntuales en cuanto a la suficiencia estadística (muestra).

Con base en la información obtenida en campo, se obtuvo el valor de la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación, necesarios para la aplicación del modelo matemático para obtener el número de puntos de muestreo estadísticamente representativo.

Información de los muestreos en el CUSTF.

# Punto de muestreo	Tipo de vegetación	AB (m²)/Sitio
S1	SBC	1.2435
S2	SBC	0.9199
S3	SBC	1.0803
S4	SBC	0.8946
S5	SBC	0.9909
S6	SBC	0.9542
Promedio (x)		1.0139
Muestras (n)		6
Desviación estandar (S)		0.12986
Coeficiente de variación (CV)		12.8079
95 % de probabilidad t=		2.5706
E=		15
N=		84.6800

Se realizó el levantamiento de 6 sitios de muestreo en el área correspondiente al área sujeta a cambio de uso de suelo, en ello se contabilizó un total de 406 individuos arbóreos (Ver base de datos CUSTF). Se obtuvo el área basal por sitios y una vez obtenido este valor, se obtuvo un promedio de 1.0139

El valor de (t) es una distribución de probabilidad que sirve para estimar la media de una población normalmente distribuida, así mismo se utiliza para la determinación de las diferencias entre dos medias muestrales y para la construcción del intervalo de confianza para la diferencia entre las medias de dos poblaciones cuando se desconoce la desviación típica de una población y ésta debe ser estimada a partir de los datos de una muestra. Para obtener el valor de "t" en el presente estudio se determinó un nivel de confianza del 95% y por ende un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, con 5 grados de libertad y dos colas, de tal forma que $t = 2.5706$

Sustituyendo los valores obtenidos, en el modelo matemático empleado (Ver desarrollo de cálculo sobre la base de datos adjunta), se tiene que:

$$n = (t^2 * CV^2) / (E^2 + ((t^2 * CV^2) / N))$$

$$n = (2.5706^2 * 12.8079^2) / ((15^2 + ((2.5706^2 * 12.8079^2) / 84.68))) = 4.5584 \sim 5$$

De acuerdo con el resultado del modelo matemático empleado y considerando un error del 15% en el desarrollo estadístico, demuestra que; con 5 unidades muestrales es suficiente para determinar que el muestreo es estadísticamente representativo. En este caso se levantó un total de 6 sitios, recalando que la significancia estadística con base en los resultados del muestreo es estadísticamente representativa y los valores obtenidos reflejan una confiabilidad estadística real.

1.2.2 Intensidad de muestreo (IM)

La intensidad del muestreo es el porcentaje del área muestreada, resulta de la combinación del tamaño de las parcelas y la densidad del muestreo.

$$IM = (n/N) * 100$$

Dónde:

IM= intensidad de muestreo (%)

n= área total de los sitios de muestreo levantados (ha)

N= total de área del predio (ha)

Intensidad de muestreo en el área del proyecto.

Tipo de vegetación	N= Superficie (has)	Núm. sitios muestreados	Superficie del sitio (has)	n= área total de los sitios (has)	IM
Selva Baja Caducifolia(SBC)	3.3872	6	0.04	0.24	7.09

1.2.3 Error de muestreo

El error de muestreo se determinó de dos maneras, siendo estas: por la superficie y estadísticamente.

1.2.3.1 EM por superficie

La superficie de muestreo se determinó con base en la superficie total ocupada por el proyecto. El error de muestreo se calculó con la fórmula para el cálculo del error muestral para proporciones de poblaciones finitas con un nivel de confianza del 95% (Infante y Zárate 1990):

$$e = 0.98 \sqrt{(N - n)/(Nn - n)}$$

Dónde:

e=error muestral (%)

N=Tamaño de la población

n=Tamaño de la muestra

En la siguiente tabla se muestran los sitios de muestreo, así como el error de muestreo.

Fórmula general	=0.98 *raiz((N-n)/((N*n)-(n))	
Cálculo		
N	superficie total del proyecto en m²	33,872
n	superficie total de muestreo en m²	2400
e	error muestral	0.019
e(%)	error muestral en porcentaje	1.928
IM (%)	porcentaje de muestreo	7.085

1.2.3.1 EM estadístico

De igual manera se estimó el Error de muestreo a partir de los parámetros estadísticos

EM: Error de muestreo

$$EM = t \cdot SX$$

t= valor de t de distribución de student al 95% con grados de libertad igual a n-1

SX= Error estándar de la media muestral

$$s_{\bar{x}} = (S/\sqrt{n}) \left(1 - \frac{n}{N}\right)$$

Donde:

$S_{\bar{x}}$ = Error estándar

S= Desviación estandar

n= número de sitios de muestreo (i=1,2,3,.....,n)

N= Número de sitios de muestreo que se podrán replantear en el predio (Total poblacional)

Desglose

Media ($\bar{x}$)

Media estimada SBC

Sitio (n)	Volumen m ³ (y)
1	1.2435
2	0.9199
3	1.0803
4	0.8946
5	0.9909
6	0.9542
Σ	6.08
$\bar{x} =$	1.0139

Varianza S^2

Cálculo de la varianza



Sitio	X	y- $\bar{y}$	(y _i - $\bar{y}$) ²
1	1.2435	0.2296	0.0527
2	0.9199	-0.0940	0.0088
3	1.0803	0.0664	0.0044
4	0.8946	-0.1193	0.0142
5	0.9909	-0.0230	0.0005
6	0.9542	-0.0597	0.0036
$\bar{x} =$	1.0139	$\Sigma =$	0.0843
n=	6		
n-1=	5		

$$S^2 = \frac{0.843}{5}$$

$$S^2 = 0.169$$

Desviación estándar:

$$S = \sqrt{S^2}$$

$$S = \sqrt{0.169} = 0.1299$$

Total Poblacional (N):

$$N = 3.3872 \times 10000 / 400 = 85$$

Error estándar de la media muestral SX:

$$s_{\bar{y}} = (0.1299 / \sqrt{6}) \left(1 - \frac{6}{85}\right)$$

= **0.0571**

Error Muestreo:

$$EM = 0.0571 \times 2.5706 = \underline{\underline{0.1467}}$$

Error de muestreo como porcentaje de la media:

$$EM\% = (\text{error de muestreo absoluto [EM]} / \text{media}[\bar{x}]) \times 100$$

$$0.1467 / 1.0139 \times 100 = \underline{\underline{14.47\%}}$$

Estimación del error de muestreo en el área del proyecto.

Superficie (ha)	Número de sitios muestreados (n)	Superficie del sitio (m ²)	Total Poblacional (N)	Intensidad de muestreo (%)	Media aritmética $\bar{x}$	Varianza (S ²)	Desviación estándar (S)	CV	Error estándar (SX)	Error muestreo (E.M)	Error muestreo % (E.M)	T de Studens
3.3872	6	400	85	7.09	1.01	0.0169	0.1299	12.8079	0.0571	0.1467	14.47	2.5706

1.3 Distribución de los sitios de muestreo

Los sitios se distribuyeron y se levantaron en el área solicitada a CUSTF la cual presentan vegetación forestal de Selva Baja Caducifolia, dando como resultado 6 sitios de muestreo.

Coordenadas UTM de los sitios de muestreo levantados

Núm. Sitio	Coordenada X	Coordenada Y	Altitud	Pendiente (%)	Exposición
1	810071	1744407	56	20	SE
2	810019	1744405	61	60	SW
3	810114	1744331	41	58	SW
4	810037	1744308	24	26	SW
5	810018	1744247	32	45	NE
6	810014	1744134	31	24	SW



1.4 Levantamiento de datos en campo

Los sitios de muestreo se levantaron con la participación de 1 brigada conformada por 4 personas (2 especialistas en flora y 2 técnicos forestales), el procedimiento de levantamiento se explica enseguida:

Técnicas de muestreo en campo.

Actividad	Descripción
Ubicación de los sitios de muestreo	Por medio de un navegador GPS y con apoyo de mapas de ubicación del proyecto se procedió a ubicar los sitios de muestreo. Se localizó el vértice con dirección al Norte el cual se identificó como el vértice 1 (V1), posteriormente se identificaron los V2, V3 y V4. Cada uno de los vértices se señaló con una etiqueta; Cerca del V1 se indicó el número del sitio, la seña se engrapo en un árbol, cuando estos elementos no se encontraban se colocó una estaca.
Registro fotográfico y de datos de los sitios de muestreo	Una vez ubicados en el sitio, se procedió a la toma de datos de este: coordenadas del vértice 1, error de precisión y altitud, así como información complementaria relacionada con las condiciones generales de la vegetación y de suelo. En cada sitio levantado se tomaron fotografías que mostraran las condiciones del lugar.
Delimitación de los sitios de muestreo	Las unidades de muestreo se delimitaron con ayuda de un longímetro y cuerda compensada, considerando las medidas indicadas en el apartado Diseño de muestreo, de este capítulo, y su respectiva compensación según la pendiente del terreno en el sitio.
Registro de datos por subsitio	En el sitio A las variables registradas corresponden a: - Número de registro: número consecutivo - Especie a la que corresponde el individuo registrado - DAP: diámetro medido a 1.3 m del suelo - Altura del individuo - Presencia de epífitas Los datos de DAP y altura se registraron por cada una de las ramas cuando el individuo presentaba la ramificación por debajo de 1.3 m de su base. En el caso de las especies suculentas y los ejemplares presentes en los sitios Ar y H las variables registradas corresponden a: - Número de registro: número consecutivo - Especie a la que corresponde el individuo registrado
Marcaje de individuos	El inicio del marcaje y toma de datos de cada individuo presente en el sitio fue a partir del árbol más cercano al vértice 1 (norte), asignándole el primer número y continuando hacia el norte-este y posteriormente en el sentido de las manecillas del reloj. A los ejemplares arbóreos con DAP ≥ 5 cm se les colocó una etiqueta con el número de registro, con la finalidad de que en visitas posteriores pudiera ser verificado.
Registro de especies y colecta o fotocolecta	En los casos en los que no fue posible la identificación en campo hasta nivel de especie de los ejemplares, fueron tomadas muestras de hojas, flor y/o fruto, las cuales se prensaron y etiquetaron en el lugar donde fueron colectadas. Asimismo, se realizó el levantamiento fotográfico detallado de cada especie con el fin de facilitar su identificación posterior por medio de claves taxonómicas y muestras en herbarios. Se registraron de forma escrita aquellas características que son difíciles de preservar en colectas o fotografías, tales como el olor o el microhábitat de la especie.

1.5 Datos de campo

Los datos obtenidos durante la evaluación de los sitios de muestreo y a partir de los cuales se estimó el volumen y número de individuos a remover por el cambio de uso de suelo se muestran en la siguiente tabla.

Memoria de campo

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	26	Mirador Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
05/11/2021			20X20	1 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
20	SE	14P	3 CM	810071	1744407	56	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico	DN (cm)	ALT (m)	
1		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium	20	6	
2	1	20	Ramón	Brosimum allicastrum	5	4.5	
	2	20	Ramón	Brosimum allicastrum	5	4.5	
3		21	Quino	Croton reflexifolius	5	4.5	
4		1	Mala mujer	Cnidioscolus aconitifolius	8	4	
5		22	Jacquinia	Jacquinia macrocarpa	9	3	
6		23	Cocuile	Caesalpinia exostemma	6	5	
7		19	Palo mulato	Bursera arborea	11	5	
8		21	Quino	Croton reflexifolius	6	4.5	
9		21	Quino	Croton reflexifolius	5	3.5	
10		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium	27	8	
11		1	Mala mujer	Cnidioscolus aconitifolius	11	5	
12		24	Coccolobita	Coccoloba liebmanii	8	7	
13	1	24	Coccolobita	Coccoloba liebmanii	7	6	
	2	24	Coccolobita	Coccoloba liebmanii	8	5	
	3	24	Coccolobita	Coccoloba liebmanii	7	6	
14	1	6	palo fierro	Indigofera thibaudiana	7	6	
	2	6	palo fierro	Indigofera thibaudiana	8	6	
15	1	12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium	24	7	
	2	12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium	5	4	
	3	12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium	8	5	
16		25	Chirimoya enana	Guazuma ulmifolia	6	5	
17		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium	32	9	
18	1	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula	17	6	
	2	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula	11	6.5	
19	1	27	Carnero	Casimiroa tetrameria	9	6	
	2	27	Carnero	Casimiroa tetrameria	12	16.5	
	3	27	Carnero	Casimiroa tetrameria	9	4	
	4	27	Carnero	Casimiroa tetrameria	11	7	

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	26	Mirador Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
05/11/2021			20X20	1 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
20	SE	14P	3 CM	810071	1744407	56	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico	DN (cm)	ALT (m)	
20		28	Copal blanco	Bursera excelsa	13	4	
21		19	Palo mulato	Bursera arborea	23	5.5	
22	1	21	Quino	Croton reflexifolius	5	2.5	
	2	21	Quino	Croton reflexifolius	5	2.5	
23		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius	7	4	
24	1	18	Ciruelo	Spondias purpurea	15	5	
	2	18	Ciruelo	Spondias purpurea	6	4	
	3	18	Ciruelo	Spondias purpurea	11	6	
25		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens	21	8	
26		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium	34	10	
27		4	Zizipus	Ziziphus amole	8	2.5	
28		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana	11	4	
29		21	Quino	Croton reflexifolius	7	3.5	
30		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium	21	9.5	
31		21	Quino	Croton reflexifolius	5	3.5	
32		21	Quino	Croton reflexifolius	6	3.5	
33		16	Jicamoso	Andira galeottiana	10	5	
34		21	Quino	Croton reflexifolius	5	3.5	
35		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius	21	8.5	
36		25	Chirimoya enana	Guazuma ulmifolia	6	4	
37		16	Jicamoso	Andira galeottiana	8	5	
38		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens	37	11.5	
39		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula	11	6	
40		21	Quino	Croton reflexifolius	5	3.5	
41		29	Cedro macho	Cedrela salvadorensis	11	5	
42		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius	8	5	
43		21	Quino	Croton reflexifolius	8	4	
44		21	Quino	Croton reflexifolius	8	3	
45		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana	10	8	
46		21	Quino	Croton reflexifolius	7	4	
47		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius	10	4.5	
48		19	Palo mulato	Bursera arborea	12	5	
49		2	Macuil	Tabebuia roseae	5	3	
50	1	27	Carnero	Casimiroa tetrameria	7	8	

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	26	Mirador Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
05/11/2021			20X20	1 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
20	SE	14P	3 CM	810071	1744407	56	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
	2	27	Carnero	Casimiroa tetrameria		6	6.5
51		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		5	3
52		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		7	4
53		17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri		14	8.5
54		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		15	6
55		17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri		10	5
56		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		12	5
57		21	Quino	Croton reflexifolius		5	2
58		21	Quino	Croton reflexifolius		11	6
59		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		19	7
60		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		13	6
61		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		43	15
62		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		13	5
63		19	Palo mulato	Bursera arborea		7	3
64		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		34	12
65		21	Quino	Croton reflexifolius		5	4
66		21	Quino	Croton reflexifolius		6	5
67		21	Quino	Croton reflexifolius		6	4
Estrato arbustivo, Herbáceo							
	Estrato	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		Núm. Individuos	
	Arbustivo	1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		1	
		4	Zizipus	Ziziphus amole		1	
		21	Quino	Croton reflexifolius		1	
		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		2	
Suculentas, agaves y epifitas							
	Estrato	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		Núm. Individuos	
	Suculentas	14	3 columnas	Peniocereus occidentalis		17	
		15	Nopal	Opuntia rastrera		7	
		9	9-11 columnas platanito	Peniocereus oaxacensis		24	
		8	Bromelia	Bromelia palmeri		3	

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	23	Mirador Chahue	Santa María Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
05/11/2021			20X20	2 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
60	SW	14P	4 CM	810019	1744405	61	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico	DN (cm)	ALT (m)	
1		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius	7	3.5	
2		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius	7	3.5	
3		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius	6	3.5	
4	1	2	Macuil	Tabebuia roseae	8	6	
	2	2	Macuil	Tabebuia roseae	15	6	
5		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens	33	10	
6		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens	23	10	
7		4	Zizipus	Ziziphus amole	7	4	
8		4	Zizipus	Ziziphus amole	9	7	
9	1	5	Bursera roja	Bursera submoniliformis	18	9	
	2	5	Bursera roja	Bursera submoniliformis	15	6	
10		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana	6	4	
11	1	7	Palo de arco	Apoplanesia paniculata	12	9	
	2	7	Palo de arco	Apoplanesia paniculata	7	7	
12		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra	26	12	
13		7	Palo de arco	Apoplanesia paniculata	8	8	
14		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens	26	7	
15		11	Leguminosa 2	Piptadenia obliqua	18	5	
16		11	Leguminosa 2	Piptadenia obliqua	12	5	
17		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium	20	10	
18		2	Macuil	Tabebuia roseae	13	9	
19		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius	13	5	
20	1	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha	6	6	
	2	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha	7	6	
	3	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha	10	7.5	
	4	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha	7	7	
	5	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha	7	7	
	6	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha	9	6	
	7	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha	6	6.5	
21		7	Palo de arco	Apoplanesia paniculata	11	8	
22		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius	10	7	
23		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium	21	13	
24		2	Macuil	Tabebuia roseae	15	11	
25	1	1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius	10	5	



MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	23	Mirador Chahue	Santa María Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
05/11/2021			20X20	2 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
60	SW	14P	4 CM	810019	1744405	61	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico	DN (cm)	ALT (m)	
	2	1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius	9	5.5	
26		2	Macuil	Tabebuia roseae	5	4.5	
27		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius	12	5.5	
28		11	Leguminosa 2	Piptadenia obliqua	10	5	
29		16	Jicamoso	Andira galeottiana	12	6	
30		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius	12	6	
31		16	Jicamoso	Andira galeottiana	13	8	
32		17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri	6	4	
33		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius	16	6	
34		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius	11	5 5	
35		17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri	10	3	
36		17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri	5	3	
37	1	6	palo fierro	Indigofera thibaudiana	6	2	
	2	6	palo fierro	Indigofera thibaudiana	6	2	
	3	6	palo fierro	Indigofera thibaudiana	5	2	
38		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium	21	8	
39		17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri	7	4	
40		17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri	20	8	
41		18	Ciruelo	Spondias purpurea	8	5	
42		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius	5	3	
43		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius	24	8	
44		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens	5	3.5	
45		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius	9	5	
46		11	Leguminosa 2	Piptadenia obliqua	20	7.5	
47		19	Palo mulato	Bursera arborea	31	10	
48		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius	11	6.5	
49		17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri	13	7	
Estrato arbustivo, Herbáceo							
	Estrato	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico	Núm. Individuos		
	Arbustivo	6	palo fierro	Indigofera thibaudiana	2		
		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra	1		
		19	Palo mulato	Bursera arborea	2		
Suculentas, agaves y epifitas							



MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	23	Mirador Chahue	Santa María Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
05/11/2021			20X20	2 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
60	SW	14P	4 CM	810019	1744405	61	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico	DN (cm)	ALT (m)	
	Estrato	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico	Núm. Individuos		
		8	Bromelia	Bromelia palmeri	90		
		9	9-11 columnas platanito	Peniocereus oaxacensis	70		
		14	3 columnas	Peniocereus occidentalis	10		
		15	Nopal	Opuntia rastrera	9		

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	26	Mirador Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
05/11/2021		20	20X20	3 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
58	SW	14P	1.5 CM	810114	1744331	41	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico	DN (cm)	ALT (m)	
1		21	Quino	Croton reflexifolius	5	2.5	
2		21	Quino	Croton reflexifolius	7	4	
3		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens	23	12	
4		19	Palo mulato	Bursera arborea	6	3	
5		21	Quino	Croton reflexifolius	7	4	
6		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens	29	12	
7		16	Jicamoso	Andira galeottiana	6	4	
8		1	Mala mujer	Cnidoscopus aconitifolius	18	4	



MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	26	Mirador Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
05/11/2021		20	20X20	3 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
58	SW	14P	1.5 CM	810114	1744331	41	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
9		21	Quino	Croton reflexifolius		5	3
10		21	Quino	Croton reflexifolius		5	3.5
11	1	21	Quino	Croton reflexifolius		5	3
	2	21	Quino	Croton reflexifolius		6	3
12		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		9	4
13		19	Palo mulato	Bursera arborea		11	4
14		4	Zizipus	Ziziphus amole		9	3.5
15	1	20	Ramón	Brosimun allcastrum		6	3
	2	20	Ramón	Brosimun allcastrum		5	3
16		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		12	6
17		21	Quino	Croton reflexifolius		5	3
18	1	27	Carnero	Casimiroa tetrameria		5	4
	2	27	Carnero	Casimiroa tetrameria		5	4
19		16	Jicamoso	Andira galeottiana		8	6
20		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		17	7
21		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		18	10
22		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		9	5
23		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		7	4
24		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		7	4
25	1	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		7	3
	2	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		5	3
26		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		7	3
27		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		7	3
28		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		21	13
29		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		8	4
30		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		18	13
31		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		17	11
32		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		18	6
33		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		12	5.5
34		21	Quino	Croton reflexifolius		5	2.5

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	26	Mirador Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
05/11/2021		20	20X20	3 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
58	SW	14P	1.5 CM	810114	1744331	41	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
35		21	Quino	Croton reflexifolius		5	2.5
36		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		9	4
37	1	16	Jicamoso	Andira galeottiana		10	3
	2	16	Jicamoso	Andira galeottiana		6	3
38		21	Quino	Croton reflexifolius		5	3
39	1	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		10	3.00
39	2	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		5	3
40		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		2.5	9
41		16	Jicamoso	Andira galeottiana		9	4
42		21	Quino	Croton reflexifolius		5	2.5
43		31	Tevetia	Thevetia thevetioides		9	3
44		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		9	4
45		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		10	5
46		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		19	10
47	1	16	Jicamoso	Andira galeottiana		5	4
	2	16	Jicamoso	Andira galeottiana		5	4
48	1	25	Chirimoya enana	Guazuma ulmifolia		5	3
	2	25	Chirimoya enana	Guazuma ulmifolia		7	3
	3	25	Chirimoya enana	Guazuma ulmifolia		5	3
49	1	27	Carnero	Casimiroa tetrameria		5	2
	2	27	Carnero	Casimiroa tetrameria		6	2
	3	27	Carnero	Casimiroa tetrameria		7	2.5
50		21	Quino	Croton reflexifolius		6	3
51		21	Quino	Croton reflexifolius		7	4
52		25	Chirimoya enana	Guazuma ulmifolia		7	5
53		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		9	4
54		21	Quino	Croton reflexifolius		6	4
55		21	Quino	Croton reflexifolius		5	4
56		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		11	5
57		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		10	4

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	26	Mirador Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
05/11/2021		20	20X20	3 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
58	SW	14P	1.5 CM	810114	1744331	41	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
58	1	28	Copal blanco	Bursera excelsa		7	3
	2	28	Copal blanco	Bursera excelsa		5	2
59	1	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		7	4
	2	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		5	4
	3	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		5	4
	4	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		6	3
	5	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		6	3
	6	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		8	3
60		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		7	4
61		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		11	6
62		21	Quino	Croton reflexifolius		5	4
63		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		27	13
64		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		5	35
65		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		20	13
66		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		22	14
67		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		24	15
68		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		28	15
69		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		13	4.5
70		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		15	4.5
71		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		6	3.5
72		22	Jacquinia	Jacquinia macrocarpa		5	3
73		21	Quino	Croton reflexifolius		6	4
74		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		10	4.5
75	1	16	Jicamoso	Andira galeottiana		6	4
	2	16	Jicamoso	Andira galeottiana		9	5
76		19	Palo mulato	Bursera arborea		18	7
77		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		26	13
78		28	Copal blanco	Bursera excelsa		6	2.5
79	1	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		6	4



MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	26	Mirador Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
05/11/2021		20	20X20	3 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
58	SW	14P	1.5 CM	810114	1744331	41	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
	2	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		5	4
	3	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		5	4
80		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		9	5
81		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		18	9
82		16	Jicamoso	Andira galeottiana		8	4
83		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		6	3.5
84		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		26	13
85		16	Jicamoso	Andira galeottiana		6	4
86		22	Jacquinia	Jacquinia macrocarpa		6	3
87		16	Jicamoso	Andira galeottiana		6	4
88		21	Quino	Croton reflexifolius		7	5.5
Estrato arbustivo, Herbáceo							
	Estrato	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		Núm. Individuos	
	Arbustivo	21	Quino	Croton reflexifolius		13	
		25	Chirimoya enana	Guazuma ulmifolia		1	
		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		1	
		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		1	
Suculentas, agaves y epifitas							
	Estrato	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		Núm. Individuos	
		9	9-11 columnas platanito	Peniocereus oaxacensis		6	
		8	Bromelia	Bromelia palmeri		63	
		15	Nopal	Opuntia rastrera		2	
		30	7 columnas	Pachycereus weberi		4	

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	27	Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTRE O
05/11/2021		20	20X20	4 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICI ÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
26	SW	14P	2 CM	810037	1744308	24	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
1		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		6	3
2		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		8	3
3		28	Copal blanco	Bursera excelsa		5	2
4		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		17	9
5		28	Copal blanco	Bursera excelsa		5	3
6	1	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		7	3
	2	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		5	3
7		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		6	3
8		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		9	4
9		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		17	7
10	1	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		7	3
	2	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		5	3
11	1	28	Copal blanco	Bursera excelsa		18	4
	2	28	Copal blanco	Bursera excelsa		8	3
12		19	Palo mulato	Bursera arborea		10	4
13		16	Jicamoso	Andira galeottiana		12	4
14		19	Palo mulato	Bursera arborea		12	4
15	1	28	Copal blanco	Bursera excelsa		19	4
	2	28	Copal blanco	Bursera excelsa		7	4
16		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		5	3
17	1	28	Copal blanco	Bursera excelsa		12	4
	2	28	Copal blanco	Bursera excelsa		12	4
18		19	Palo mulato	Bursera arborea		10	4
19		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		10	4
20		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		15	4
21		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		7	3
22		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		9	3
23		21	Quino	Croton reflexifolius		6	3
24		19	Palo mulato	Bursera arborea		7	3
25		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		23	5

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	27	Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
05/11/2021		20	20X20	4 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
26	SW	14P	2 CM	810037	1744308	24	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
26		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		8	3
27		19	Palo mulato	Bursera arborea		13	4
28		19	Palo mulato	Bursera arborea		13	3.5
29	1	16	Jicamoso	Andira galeottiana		6	3
	2	16	Jicamoso	Andira galeottiana		5	3
30		28	Copal blanco	Bursera excelsa		27	5
31		28	Copal blanco	Bursera excelsa		5	3
32	1	19	Palo mulato	Bursera arborea		13	4
	2	19	Palo mulato	Bursera arborea		17	4
	3	19	Palo mulato	Bursera arborea		13	4
33		19	Palo mulato	Bursera arborea		12	5
34		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		8	4
35	1	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		9	4
	2	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		6	4.00
36		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		12	5
37		32	Pipe	Erythrina lanata		16	4
38		17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri		6	4
39		21	Quino	Croton reflexifolius		5	4
40		19	Palo mulato	Bursera arborea		22	5
41		28	Copal blanco	Bursera excelsa		15	5
42		28	Copal blanco	Bursera excelsa		10	3
43		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		7	4
44		17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri		15	5
45		21	Quino	Croton reflexifolius		5	3
46		28	Copal blanco	Bursera excelsa		25	5
47		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		5	3
48		21	Quino	Croton reflexifolius		9	4.5
49	1	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		7	3
	2	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		12	4
50		16	Jicamoso	Andira galeottiana		7	4
51		17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri		12	3.5
52		31	Tevetia	Thevetia thevetioides		7	5

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	27	Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
05/11/2021		20	20X20	4 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
26	SW	14P	2 CM	810037	1744308	24	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
53		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		6	4
54		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		7	4
55		31	Tevetia	Thevetia thevetioides		8	4
56		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		6	3
57		28	Copal blanco	Bursera excelsa		20	5
58		21	Quino	Croton reflexifolius		5	4
59		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		15	5
60		4	Zizipus	Ziziphus amole		8	3.5
61		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		17	5
62		21	Quino	Croton reflexifolius		9	4
63	1	17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri		7	3
	2	17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri		9	4
64		28	Copal blanco	Bursera excelsa		17	5.5
65		28	Copal blanco	Bursera excelsa		11	4.5
66		27	Carnero	Casimiroa tetrameria		8	4
67		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		11	5
68		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		5	3
69		16	Jicamoso	Andira galeottiana		9	4
70		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		13	5
71		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		9	4.5
72		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		8	4
73		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		12	4.5
74		27	Carnero	Casimiroa tetrameria		11	4.5
75		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		5	5.5
76		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		11	5.5
Estrato arbustivo, Herbáceo							
	Estrato	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		Núm. Individuos	
	Arbustivo	31	Quino	Thevetia thevetioides		1	
		26	Chirimoya enana	Casaeria tremula		2	
		21	Mala mujer	Croton reflexifolius		3	
Suculentas, agaves y epifitas							



MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	27	Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
05/11/2021		20	20X20	4 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
26	SW	14P	2 CM	810037	1744308	24	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
	Estrato	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		Núm. Individuos	
		8	Bromelia	Bromelia palmeri		165	
		9	9-11 columnas platanito	Peniocereus oaxacensis		3	
		30	7 columnas	Pachycereus weberi		3	

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	27	Mirador Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
05/11/2021		20	20X20	5 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
45	NE	14P	2 CM	810018	1744247	32	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
1		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		6	3
2	1	27	Carnero	Casimiroa tetrameria		12	4
	2	27	Carnero	Casimiroa tetrameria		11	4
3		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		5	4
4		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		7	4
5		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		22	9
6	1	6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		5	3



MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	27	Mirador Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTRE O
05/11/2021		20	20X20	5 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICI ÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
45	NE	14P	2 CM	810018	1744247	32	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
	2	6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		7	3
7		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		17	9
8		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		22	10
9		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		5	2.5
10	1	3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		19	8
	2	3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		9	5
11		33	Guayacan	Guaiacum coulteri		8	3
12		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		24	10
13	1	34	Cimarron	Calophyllum brasiliense		10	3.5
	2	34	Cimarron	Calophyllum brasiliense		8	3.5
	3	34	Cimarron	Calophyllum brasiliense		8	3.5
	4	34	Cimarron	Calophyllum brasiliense		5	2.5
	5	34	Cimarron	Calophyllum brasiliense		5	2.5
14		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		5	4
15		25	Chirimoya enana	Guazuma ulmifolia		7	4
16		25	Chirimoya enana	Guazuma ulmifolia		6	4
17	1	31	Tevetia	Thevetia thevetioides		7	4
	2	31	Tevetia	Thevetia thevetioides		7	4
	3	31	Tevetia	Thevetia thevetioides		5	3
18		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		7	4
19		35	Tallo con espinas	Cercidium praecox		5	4
20		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		30	12
21		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		15	6
22		25	Chirimoya enana	Guazuma ulmifolia		6	4
23	1	10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		7	3
	2	10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		5	2
24	1	21	Quino	Croton reflexifolius		8	4
	2	21	Quino	Croton reflexifolius		5	3



MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	27	Mirador Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
05/11/2021		20	20X20	5 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
45	NE	14P	2 CM	810018	1744247	32	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
25		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		5	3.5
26		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		8	4
27		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		8	4
28	1	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		6	4
	2	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		7	4
	3	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		6	3
	4	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		6	3
	5	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		7	3
	6	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		6	3
29		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		11	9.00
30	1	19	Palo mulato	Bursera arborea		5	3
	2	19	Palo mulato	Bursera arborea		5	3
31		25	Chirimoya enana	Guazuma ulmifolia		5	2.5
32		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		8	6
33		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		21	11
34		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		5	2.5
35	1	6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		7	4
	2	6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		5	4
36		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		5	3
37		25	Chirimoya enana	Guazuma ulmifolia		5	4
38		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		17	8
39	1	6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		18	5
	2	6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		7	4
40		16	Jicamoso	Andira galeottiana		11	4
41		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		9	4
42		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		10	4
43		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		6	4
44		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		6	4
45	1	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		5	3
	2	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		5	3



MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	27	Mirador Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
05/11/2021		20	20X20	5 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
45	NE	14P	2 CM	810018	1744247	32	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
46	1	29	Cedro macho	Cedrela salvadorensis		9	4
	2	29	Cedro macho	Cedrela salvadorensis		8	4
47		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		11	5.5
48		16	Jicamoso	Andira galeottiana		11	5
49		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		23	8
50		19	Palo mulato	Bursera arborea		16	5
51	1	31	Tevetia	Thevetia thevetioides		7	4
	2	31	Tevetia	Thevetia thevetioides		9	4
52		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		18	7
53	1	29	Cedro macho	Cedrela salvadorensis		15	4
	2	29	Cedro macho	Cedrela salvadorensis		15	4
	3	29	Cedro macho	Cedrela salvadorensis		7	3
54	1	17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri		15	6
	2	17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri		12	5
	3	17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri		13	6
	4	17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri		13	6
	5	17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri		17	6
55		16	Jicamoso	Andira galeottiana		7	5
56		29	Cedro macho	Cedrela salvadorensis		20	9
57		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		12	6
58		23	Cocuile	Caesalpinia exostemma		6	5
59		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		11	3
60		25	Chirimoya enana	Guazuma ulmifolia		5	3.5
61		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		8	7
62		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		12	9
63		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		5	5
64		25	Chirimoya enana	Guazuma ulmifolia		5	4
65		16	Jicamoso	Andira galeottiana		2	10
66		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		16	6
67		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		10	5

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	27	Mirador Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
05/11/2021		20	20X20	5 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
45	NE	14P	2 CM	810018	1744247	32	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
68		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		6	4
69		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		7	5
70		4	Zizipus	Ziziphus amole		6	4
71		4	Zizipus	Ziziphus amole		6	4
72		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		8	5.5.
73		28	Copal blanco	Bursera excelsa		7	6
74		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		12	6
75		28	Copal blanco	Bursera excelsa		12	5
76	1	6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		7	6
	2	6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		8	6
77		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		12	6
78	1	4	Zizipus	Ziziphus amole		8	3
	2	4	Zizipus	Ziziphus amole		5	3
	3	4	Zizipus	Ziziphus amole		5	3
79		21	Quino	Croton reflexifolius		7	5
80		34	Cimarron	Calophyllum brasiliense		6	5
81		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		6	5
Estrato arbustivo, Herbáceo							
	Estrato	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		Núm. Individuos	
	Arbustivo	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		2	
		21	Quino	Croton reflexifolius		4	
		25	Chirimoya enana	Guazuma ulmifolia		1	
Suculentas, agaves y epifitas							
	Estrato	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		Núm. Individuos	
		8	Bromelia	Bromelia palmeri		133	
		9	9-11 columnas platanito	Peniocereus oaxacensis		1	
		30	7 columnas	Pachycereus weberi		2	
		14	3 columnas	Peniocereus occidentalis		3	

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	27	Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
05/11/2021		20	20X20	6 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
24	SW	14P	2 CM	810014	1744134	31	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
1	1	34	Cimarron	Calophyllum brasiliense		9	3
	2	34	Cimarron	Calophyllum brasiliense		6	5.5
2		21	Quin	Croton reflexifolius		5	3
3		36	sepalamadraceae	Sapium glandulosum		22	9
4		16	Jicamoso	Andira galeottiana		8	5
5		16	Jicamoso	Andira galeottiana		7	6
6		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		28	7.5
7		16	Jicamoso	Andira galeottiana		10	6
8		21	Quino	Croton reflexifolius		8	5.5
9		21	Quino	Croton reflexifolius		7	6
10		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		28	7.5
11		21	Quino	Croton reflexifolius		10	6
12	1	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		8	5.5
	2	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		5	5
	3	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		26	8
	4	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		6	5
	5	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		8	6
	6	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		8	6
13		21	Quino	Croton reflexifolius		10	4
14		21	Quino	Croton reflexifolius		5	4
15	1	21	Quino	Croton reflexifolius		5	4
	2	21	Quino	Croton reflexifolius		6	4
16	1	16	Jicamoso	Andira galeottiana		5	4
	2	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		10	4
	3	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		6	4
	4	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		13	5
	5	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		13	5
17		13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		9	4
18	1	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		5	4
	2	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		7	4.5
	3	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		9	5
19		22	Jacquinia	Jacquinia macrocarpa		13	4



MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	27	Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
05/11/2021		20	20X20	6 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
24	SW	14P	2 CM	810014	1744134	31	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
20	1	17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri		13	7
	2	17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri		15	7.5
	3	17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri		15	7.5
21		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		20	6.5
22		21	Quino	Croton reflexifolius		5	4
23		24	Coccolobita	Coccoloba liebmanii		6	4.5
24	1	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		7	5
	2	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		6	5
	3	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		6	5
	4	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		11	5
	5	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		16	5
	6	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		10	5
	7	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		10	5.00
	8	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		7	5
25		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		13	5.5
26		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		18	6
27		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		11	5.5
28		4	Zizipus	Ziziphus amole		5	2.5
29		21	Quino	Croton reflexifolius		5	2.5
30		21	Quino	Croton reflexifolius		5	4
31		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		21	6
32	1	16	Jicamoso	Andira galeottiana		12	6
	2	16	Jicamoso	Andira galeottiana		7	6
	3	16	Jicamoso	Andira galeottiana		6	5
	4	16	Jicamoso	Andira galeottiana		7	3
	5	16	Jicamoso	Andira galeottiana		8	5
33		21	Quino	Croton reflexifolius		6	4.5
34		21	Quino	Croton reflexifolius		6	4.5
35	1	12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		25	11
	2	12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		26	9
36	1	6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		6	5
37	1	12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		22	12



MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	27	Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
05/11/2021		20	20X20	6 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
24	SW	14P	2 CM	810014	1744134	31	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
	2	12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		14	9
	3	12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		20	11
38		36	sepalamadraceae	Sapium glandulosum		8	9
39		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		19	11
40		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		10	6
41		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		28	12
42		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		9	5
43	1	6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		12	6
	2	6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		8	6
44		16	Jicamoso	Andira galeottiana		7	4
45	1	4	Zizipus	Ziziphus amole		5	4
	2	4	Zizipus	Ziziphus amole		5	4
	3	4	Zizipus	Ziziphus amole		5	4
Estrato arbustivo, Herbáceo							
	Estrato	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		Núm. Individuos	
	Arbustivo	6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		3	
		1	Mala mujer	Cnidoscolum aconitifolius		11	
Suculentas, agaves y epifitas							
	Estrato	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		Núm. Individuos	
		8	Bromelia	Bromelia palmeri		117	
		9	9-11 columnas platanito	Peniocereus oaxacensis		121	

Estimación del volumen por especie del predio

En este apartado se desglosa el procedimiento seguido para la obtención de volúmenes de materia prima forestal a remover en volumen total árbol, puesto que se removerá la totalidad del individuo y nuestro interés es estimar el volumen que se obtendrá con el cambio de uso de suelo y no solo el volumen comercializable, el cual generalmente es medido en rollo total árbol. Los resultados se presentarán a continuación



Procedimiento para la estimación de volúmenes

De acuerdo con el Inventario Nacional Forestal¹ un indicador básico para la planeación y manejo del recurso forestal es el volumen promedio de madera en un área determinada, que se obtiene a partir del cálculo del volumen individual de los árboles muestreados. Para ello se utilizaron 1,085 modelos alométricos para la estimación de volumen de fuste con corteza que incluyen como variables dependientes el diámetro normal y la altura total.

Estas ecuaciones o modelos se aplican por especie o por grupo de especies y/o por región, de acuerdo con las especificaciones de cada modelo. A continuación, se presentan las ecuaciones utilizadas para las especies presentes en el área de CUSTF.

Modelos logarítmicos utilizados para estimar el volumen de materia prima forestal.

Núm. Especie	Nombre científico	FORMULA
1	Bravaisia integerrima	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
2	Acacia cornigera	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
3	Andira inermis	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
5	Bursera simaruba	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
6	Croton draco	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
8	Melia azederach	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
9	Guaiacum coulteri	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
10	Calliandra bijuga	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
11	Caesalpinia sclerocarpa	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
14	Cercidium praecox	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
15	Capparis incana	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
17	Albizia guachapele	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
18	Calycophyllum multiflorum	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
19	Acacia pringlei	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
21	Zanthoxylum fagara	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
22	Ziziphus amole	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
23	Bauhinia unguolata	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
24	Apoplanesia paniculata	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
26	Bourreria purpusii	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$
27	Jacquinia macrocarpa	$\text{EXP}(-10.71439546+1.97139127*\text{LN}(\text{dn})+1.06409203*\text{LN}(\text{at}))$

Dn=Diámetro normal (en cm, a 1.3 m del suelo); at=Altura total (m)

• Cálculo del volumen promedio especie por sitio de muestreo

$$\overline{\text{vol}}_{\text{sp/sitio}} = \frac{\sum \text{vol}}{n}$$

Dónde:

$\overline{\text{Vol}}_{\text{sp/sitio}}$ = Volumen promedio por especie por sitio

$\sum \text{Vol}$ = Sumatoria de volúmenes de todos los individuos de una misma especie

¹ Inventario nacional forestal y de suelos. Informe de resultados 2009-2014 (CONAFOR,2017)



n= Número de sitios levantados

- **Cálculo del volumen de especie por ha (existencias reales por hectárea).**

$$Vol_{sp/ha} = \overline{Vol}_{sp/sitio} * fha$$

Dónde:

$\overline{Vol}_{sp/ha}$ = Volumen por especie en una hectárea

$\overline{Vol}_{sp/sitio}$ = Volumen promedio por especie por sitio

fha= Factor de conversión = 10000/dimensión del sitio en m².

- **Cálculo del volumen total a remover por especie (existencias totales)**

$$Vol_{total/sp} = Vol_{sp/ha} * Sup$$

Dónde:

$Vol_{total/sp}$ = volumen total a remover m³ por especie

$Vol_{sp/ha}$ = volumen por especie en una hectárea

Sup= Superficie total del predio de interés en hectáreas

- **Cálculo del volumen total a remover**

$$Vol_{total} = \sum Vol_{total/sp}$$

Las fórmulas anteriores, fueron adaptadas de Rodríguez (1998).

2.2 Volumen total por especies maderables

De acuerdo con la NOM-152-SEMARNAT-2006, el Volumen Total Árbol (m³), se refiere al volumen de madera y corteza del árbol, por lo que para hacer esta estimación se tomó en cuenta la altura total del árbol.

Esta estimación de volúmenes corresponde al estrato arbóreo, en apartados posteriores se presentarán los individuos a remover para los demás estratos, de acuerdo con lo solicitado por el instructivo para la elaboración del Estudio técnico justificativo (ETJ) del trámite de cambio de uso de suelo forestal.

Se presentan los volúmenes totales por tipo de vegetación: Selva Baja Caducifolia

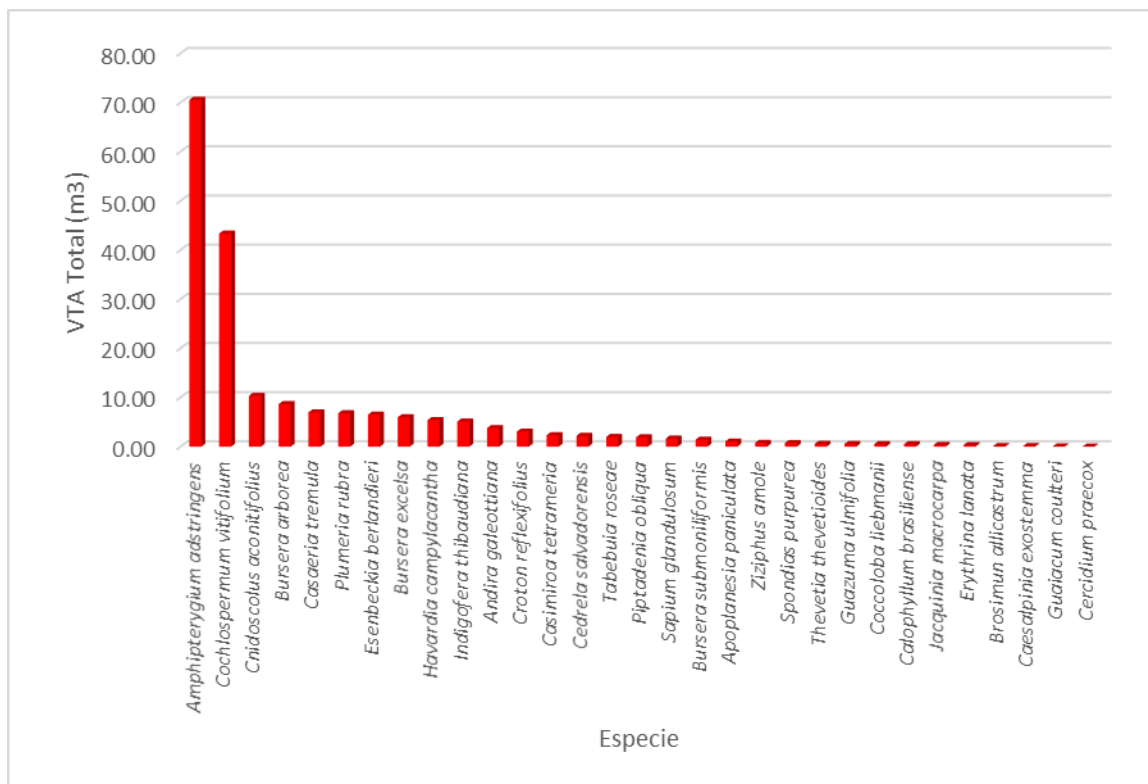
Vegetación de Selva Baja Caducifolia (SBC)

En una superficie de 3.3872 ha, cubierta por vegetación de SBC, se removerán 193.6646 m³ (V. T. A.) de materia prima forestal.

En la siguiente tabla se desglosan tanto el volumen como número de individuos y área basal ocupada por especie:

V. T. A. (m³) a remover, por especie en Vegetación de Selva Baja Caducifolia- presente en el área del proyecto

Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	AB Total (m ²)	VTA Total (m ³)	Núm. Árboles Remover
1	Cnidoscolus aconitifolius	Mala mujer	6.0832	10.3392	550
2	Tabebuia roseae	Macuil	0.8125	1.9761	71
3	Amphipterygium adstringens	Cuachalala	21.1785	70.5506	480
4	Ziziphus amole	Zizipus	0.6928	0.7860	141
5	Bursera submoniliformis	Bursera roja	0.6085	1.4088	14
6	Indigofera thibaudiana	palo fierro	3.6247	5.1121	508
7	Apoplanesia paniculata	Palo de arco	0.4190	1.0479	42
10	Plumeria rubra	Cacalosuchil	3.2855	6.7937	282
11	Piptadenia obliqua	Leguminosa 2	1.0730	1.8972	56
12	Cochlospermum vitifolium	Cojón de caballo	15.6160	43.3520	367
13	Havardia campylacantha	Rabo de lagarto	3.0882	5.4032	71
16	Andira galeottiana	Jicamoso	2.6115	3.7747	381
17	Esenbeckia berlandieri	Ebano verde	3.5748	6.5137	198
18	Spondias purpurea	Ciruelo	0.4944	0.7522	28
19	Bursera arborea	Palo mulato	5.0734	8.6531	268
20	Brosimum allcastrum	Ramón	0.1230	0.1328	28
21	Croton reflexifolius	Quino	2.5639	3.0540	776
22	Jacquinia macrocarpa	Jacquinia	0.3447	0.3507	56
23	Caesalpinia exostemma	Cocuile	0.0798	0.1189	28
24	Coccoloba liebmanii	Coccolobita	0.2904	0.5036	42
25	Guazuma ulmifolia	Chirimoya enana	0.4888	0.5530	155
26	Casaeria tremula	Falso huamuchil	4.6633	6.9755	593
27	Casimiroa tetrameria	Carnero	1.2437	2.3272	99
28	Bursera excelsa	Copal blanco	4.5691	5.9849	254
29	Cedrela salvadorensis	Cedro macho	1.2914	2.1943	56
31	Thevetia thevetioides	Tevetia	0.4955	0.5591	71
32	Erythrina lanata	Pipe	0.2838	0.3242	14
33	Guaiacum coulteri	Guayacan	0.0709	0.0609	14
34	Calophyllum brasiliense	Cimarron	0.4777	0.4966	42
35	Cercidium praecox	Tallo con espinas	0.0277	0.0327	14
36	Sapium glandulosum	sepalamadraceae	0.6074	1.6357	28
Total			85.8572	193.6646	5,730



Volumen m³ por especie

Como se observa la especie que presentan mayor volumen m³ a remover es *Amphipterygium adstringens* con 70.5506 m³ lo que representa el 36.43 % de todo el volumen a remover en el predio, seguido de *Cochlospermum vitifolium* con 43.3520 m³ que representan el 22.39% del volumen total a remover.

Número de individuos a remover en el estrato arbóreo

Se removerán 5,730 individuos de diferentes especies en este estrato, las especies con mayor número de individuos a remover en el estrato arbóreo son: *Croton reflexifolius* con 776 individuos, *Casaeria tremula* 593 individuos, *Cnidoscopus aconitifolius* con 550 individuos, *Indigofera thibaudiana* 508 individuos, para el caso de las especies *Acacia cornígera*, *Bursera submoniliformis*, *Erythrina lanata*, *Guaiacum coulteri* y *Cercidium praecox* presentan menor número a remover con 14 individuos cada una.

Estimación del número de individuos de las especies arbustivas, herbáceas, suculentas y epífitas por afectar

Se presentan los números de individuos a remover de forma general de las especies arbustivas y herbáceas en toda la superficie del predio, a continuación, se presentan la estimación de los individuos a remover de la siguiente manera:

- Por tipo de Estrato por tipo de vegetación Selva Baja Caducifolia

Individuos por especies totales a remover por estrato

En una superficie de 3.3872 ha, cubierta por vegetación de Selva Baja Caducifolia, se removerán 24,007 individuos en los diferentes estratos (Arbustivo y suculentas).

Individuos totales a remover por estrato en Selva Baja Caducifolia

Estrato	Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	Núm. Individuos a Remover
Arbustivo	1	Cnidoscolus aconitifolius	Mala mujer	2,936
	4	Ziziphus amole	Zizipus	226
	6	Indigofera thibaudiana	palo fierro	1,129
	10	Plumeria rubra	Cacalosuchil	226
	19	Bursera arborea	Palo mulato	452
	21	Croton reflexifolius	Quino	4,742
	25	Guazuma ulmifolia	Chirimoya enana	452
	26	Casaeria tremula	Falso huamuchil	1,581
	31	Thevetia thevetioides	Tevetia	226
Subtotal				11,968
Suculentas	8	Bromelia palmeri	Bromelia	8,059
	9	Peniocereus oaxacensis	9-11 columnas platanito	3,176
	14	Peniocereus occidentalis	3 columnas	423
	15	Opuntia rastrera	Nopal	254
	30	Pachycereus weberi	7 columnas	127
Subtotal				12,039
Total				24,007

A continuación, se presenta un listado con el estatus de las especies de vegetación dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

Nombre común	Nombre científico	Estatus bajo la NOM- 059 SEMARNAT- 2010
Cojón de caballo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Sin estatus
Ramón	<i>Brosimum allicastrum</i>	Sin estatus
Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	Sin estatus
Mala mujer	<i>Cnidioscolus aconitifolius</i>	Sin estatus
Jacquinia	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Sin estatus
Cocuile	<i>Caesalpinia exostemma</i>	Sin estatus
Palo mulato	<i>Bursera arborea</i>	Amenazada A
Coccolobita	<i>Coccoloba liebmanii</i>	Sin estatus
palo fierro	<i>Indigofera thibaudiana</i>	Sin estatus
Cojón de caballo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Sin estatus
Chirimoya enana	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sin estatus
Falso huamuchil	<i>Casaeria tremula</i>	Sin estatus
Carnero	<i>Casimiroa tetrameria</i>	Sin estatus
Copal blanco	<i>Bursera excelsa</i>	Sin estatus
Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	Sin estatus
Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Sin estatus
Zizipus	<i>Ziziphus amole</i>	Sin estatus
Jicamoso	<i>Andira galeottiana</i>	Sin estatus
Cedro macho	<i>Cedrela salvadorensis</i>	Sin estatus
Macuil	<i>Tabebuia roseae</i>	Sin estatus
Ebano verde	<i>Esenbeckia berlandieri</i>	Sin estatus
Cacalosuchil	<i>Plumeria rubra</i>	Sin estatus
3 columnas	<i>Peniocereus occidentalis</i>	Sin estatus
Nopal	<i>Opuntia rastrera</i>	Sin estatus
9-11 columnas platanito	<i>Peniocereus oaxacensis</i>	Sin estatus
Bromelia	<i>Bromelia palmeri</i>	Sin estatus
Bursera roja	<i>Bursera submoniliformis</i>	Sin estatus
Palo de arco	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Sin estatus
Leguminosa 2	<i>Piptadenia obliqua</i>	Sin estatus
Rabo de lagarto	<i>Havardia campylacantha</i>	Sin estatus
Tevetia	<i>Thevetia thevetioides</i>	Sin estatus
Guayacan	<i>Guaiaecum coulteri</i>	Amenazada A
Tallo con espinas	<i>Cercidium praecox</i>	Sin estatus
sepalamadraceae	<i>Sapium glandulosum</i>	Sin estatus

IV.2.3.3 Evaluación de la Fauna en el sitio de estudio

Especies de fauna.

Refiriéndonos a párrafos anteriores donde mencionamos que el Sector Mirador Chahue cuenta con un alto porcentaje de su superficie cubierto con vegetación nativa, pero está circundado en su totalidad por barreras físicas como son vialidades principales y secundarias, edificaciones y por acantilados en su colindancia con el Océano Pacífico, hemos de hacer notar que actualmente es posible observar frecuentemente mamíferos de talla pequeña, aves y reptiles, de los cuales se presenta la siguiente lista obtenida por avistamientos realizados durante las etapas de visita y preparación de este estudio.

Inventario faunístico de la zona en estudio

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Nom-059-semarnat-2010
Mamíferos	Didelphidae	<i>Delphis virginiana</i>	tlacuache	S/E
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	tejón	S/E
	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	mapache	S/E
	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	ardilla	S/E
	Leporidae	<i>Silvilagus floridanus</i>	conejo	S/E
	phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	murciélago frugívoro	S/E
	heteromyidae	<i>Liomys pictus</i>	ratón de campo	S/E
	Dasypus novemcinctus	<i>Dasypus novemcinctus</i>	armadillo	S/E
Reptiles	phrynosomatidae	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartijas escamosa	S/E
	Teiidae	<i>Aspidozelis deppei</i>	Huico	S/E
	Colubridae	<i>Dryomarchon corais</i>	Culebra arroyera	S/E
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Salamanquesa	S/E
	phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Roñito	S/E
Aves	Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca	S/E
	Corvidae	<i>Calositta Formosa</i>	Urraca	S/E
	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria	S/E
	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja	S/E
	Icteridae	<i>Cacicus melanicterus</i>	cacique mexicano	S/E

S/E: Sin estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

EVALUACION DE LA VEGETACION EN LA ZFMT ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN EN METROS CÚBICOS, POR ESPECIE Y POR PREDIO, DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO

VII.1. Metodología utilizada para la estimación del volumen por especie

La estimación del volumen total árbol y número de individuos a remover por especie en los diferentes estratos calificados por el cambio de uso de suelo, se estimó por medio de la evaluación dasométrica en cada uno de los sitios de muestreo, utilizando las metodologías de cálculo y distribución de áreas de muestreo, sugeridos por Romahn et al. (1994) y Mostacedo y Fredericksen (2000):

1.1- Diseño de muestreo

A) Tipo de muestreo

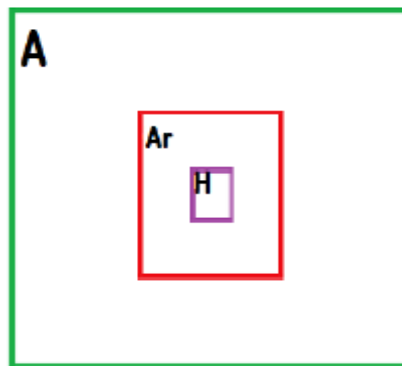
De acuerdo al tipo de proyecto se optó como mejor alternativa un diseño de muestreo aleatorio. Este muestreo se caracteriza por ser un proceso inductivo que se caracteriza por tener un esquema probabilístico en el cual las probabilidades en las diferentes etapas de muestreo son constantes e iguales y presenta la limitante de ser solamente aplicable a poblaciones homogéneas (Rodríguez, 1998). Dada una serie de elementos: $X_1, X_2, X_3 \dots X_N$, el sistema consiste en la elección de una serie de elementos $X_1, X_2, X_3 \dots X_n$ (N más grande que n), que integren la muestra, donde la elección de los elementos se realiza completamente al azar y sin remplazo (Rodríguez, 1998). Cada combinación posible de los elementos que integran la muestra tiene la misma probabilidad de ser seleccionada. Sustentando lo anterior y de acuerdo con los recorridos de campo en el sitio del proyecto, así como la información levantada para la determinación del volumen total árbol y número de individuos por medio de las variables dasométricas y condiciones físicas de los sitios, además del apoyo de imágenes satelitales y el sistema de información geográfica generado, se identificó que el uso de suelo y vegetación presente en el área total del proyecto corresponde a Selva Baja Caducifolia en una superficie total de 1.1435 ha.

B) Forma y tamaño de las unidades muestrales (sitios)

Para poder determinar la forma y tamaño de los sitios de muestreo y subsitios para el caso de los diferentes estratos vegetales que se presentaron en el área de evaluación, y que más se adecuaron al tipo de estudio (cambio de uso de suelo en terrenos forestales) considerando las condiciones físicas del lugar, se adaptaron las metodologías establecidas en el “Manual y procedimientos para el muestreo de campo. Re-muestreo 2011” (CONAFOR-SEMARNAT, 2011); y que de acuerdo a esta metodología los sitios de muestreo tendrían que ser de las siguientes medidas: 400 m² para el estrato Arbóreo (A), 12.56 m² para el estrato Arbustivo (Ar) y 2 m² para el estrato Herbáceo (H). Sin embargo, siguiendo lo sugerido por Mostacedo y Fredericksen (2000), se realizó un pre-muestreo, definiendo por medio de este último el tamaño y forma de los sitios para este tipo de vegetación y proyecto a desarrollar. Finalmente, las dimensiones que se indican en la siguiente tabla, son las definidas para el sitio y sub sitios en cada uno de los estratos vegetales, así mismo se indican los elementos que fueron registrados en cada uno de estos, cabe señalar que para la definición de las especies que integran cada uno de los estratos se consideró como parámetro principal el diámetro localizado a la altura base de 1.30 metros:

Dimensiones y elementos registrados por sitio/subsitio de muestreo.

Tipo de vegetación	Sitio/subsitio		Dimensiones	Estrato	Ejemplares registrados
SBC		A	20 x 20 m, compensado según la pendiente	Arbóreo o superior	Ejemplares con alturas DAP $\geq$ 5 cm, y alturas $\geq$ 1.5 m.
SBC		Ar	5 x 5 m, compensado según la pendiente	Arbustivo o medio	Ejemplares con altura $<$ 1.5 m y $>$ 0.5 m.
SBC		H	Cuadrado de 2 m x 2m	Herbáceo o inferior	Ejemplares con alturas $\leq$ 0.5 m



Forma de los sitios y subsitios de muestreo en Selva Baja Caducifolia(SBC)

Fuente: Elaborado a partir de CONAFOR-SEMARNAT (2011)

En el sitio A (estrato arbóreo), se registraron todos los ejemplares de suculentas y epifitas, para obtener mejores parámetros de riqueza, considerando además sus hábitos de crecimiento de estas especies, que en muchos de los casos se encuentran en simbiosis con especies arbóreas y arbustivas, de no hacer esta consideración, los registros de epifitas y suculentas hubieran sido escasos y en algunos sitios de muestreo totalmente nula si se hubiesen considerado solo en el estrato herbáceo.

1.4 Levantamiento de datos en campo

Los sitios de muestreo se levantaron con la participación de 1 brigada conformada por 4 personas (2 especialistas en flora y 2 técnicos forestales), el procedimiento de levantamiento se explica enseguida:

Técnicas de muestreo en campo.

Actividad	Descripción
Ubicación de los sitios de muestreo	Por medio de un navegador GPS y con apoyo de mapas de ubicación del proyecto se procedió a ubicar los sitios de muestreo. Se localizó el vértice con dirección al Norte el cual se identificó como el vértice 1(V1), posteriormente se identificaron los V2, V3 y V4. Cada uno de los vértices se señaló con una etiqueta; Cerca del V1 se indicó el número del sitio, la señal se engrapo en un árbol, cuando estos elementos no se encontraban se colocó una estaca.
Registro fotográfico y de datos de los sitios de muestreo	Una vez ubicados en el sitio, se procedió a la toma de datos de este: coordenadas del vértice 1, error de precisión y altitud, así como información complementaria relacionada con las condiciones generales de la vegetación y de suelo. En cada sitio levantado se tomaron fotografías que mostraran las condiciones del lugar.
Delimitación de los sitios de muestreo	Las unidades de muestreo se delimitaron con ayuda de un longímetro y cuerda compensada, considerando las medidas indicadas en el apartado Diseño de muestreo, de este capítulo, y su respectiva compensación según la pendiente del terreno en el sitio.

Actividad	Descripción
Registro de datos por subsitio	En el sitio A las variables registradas corresponden a: - Número de registro: número consecutivo - Especie a la que corresponde el individuo registrado - DAP: diámetro medido a 1.3 m del suelo - Altura del individuo - Presencia de epífitas Los datos de DAP y altura se registraron por cada una de las ramas cuando el individuo presentaba la ramificación por debajo de 1.3 m de su base. En el caso de las especies suculentas y los ejemplares presentes en los sitios Ar y H las variables registradas corresponden a: - Número de registro: número consecutivo - Especie a la que corresponde el individuo registrado
Marcaje de individuos	El inicio del marcaje y toma de datos de cada individuo presente en el sitio fue a partir del árbol más cercano al vértice 1 (norte), asignándole el primer número y continuando hacia el norte-este y posteriormente en el sentido de las manecillas del reloj. A los ejemplares arbóreos con DAP$\geq$5 cm se les colocó una etiqueta con el número de registro, con la finalidad de que en visitas posteriores pudiera ser verificado.
Registro de especies y colecta o fotocolecta	En los casos en los que no fue posible la identificación en campo hasta nivel de especie de los ejemplares, fueron tomadas muestras de hojas, flor y/o fruto, las cuales se prensaron y etiquetaron en el lugar donde fueron colectadas. Asimismo, se realizó el levantamiento fotográfico detallado de cada especie con el fin de facilitar su identificación posterior por medio de claves taxonómicas y muestras en herbarios. Se registraron de forma escrita aquellas características que son difíciles de preservar en colectas o fotografías, tales como el olor o el microhábitat de la especie.

1.5 Datos de campo

Los datos obtenidos durante la evaluación de los sitios de muestreo y a partir de los cuales se estimó el volumen y número de individuos a remover por el cambio de uso de suelo se muestran en la siguiente tabla.

Memoria de campoMHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	1	Mirador Chahue	Santa María Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
25/10/2022	Diego Lara		20X20	1 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
20	SE	14P	3 CM	809957	1744348	36	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
1		12	Cojón de caballo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>		20	6

Memoria de campoMHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	1	Mirador Chahue	Santa María Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
25/10/2022	Diego Lara		20X20	1 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
20	SE	14P	3 CM	809957	1744348	36	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico	DN (cm)	ALT (m)	
2	1	20	Ramón	<i>Brosimum allicastrum</i>	5	4.5	
	2	20	Ramón	<i>Brosimum allicastrum</i>	5	4.5	
3		21	Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	5	4.5	
4		1	Mala mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	8	4	
5		22	Jacquinia	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	9	3	
6		23	Cocuete	<i>Caesalpinia exostemma</i>	6	5	
7		19	Palo mulato	<i>Bursera arborea</i>	11	5	
8		21	Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	6	4.5	
9		21	Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	5	3.5	
10		12	Cojón de caballo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	27	8	
11		1	Mala mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	11	5	
12		24	Coccolobita	<i>Coccoloba liebmanii</i>	8	7	
13	1	24	Coccolobita	<i>Coccoloba liebmanii</i>	7	6	
	2	24	Coccolobita	<i>Coccoloba liebmanii</i>	8	5	
	3	24	Coccolobita	<i>Coccoloba liebmanii</i>	7	6	
14	1	6	palo fierro	<i>Indigofera thibaudiana</i>	7	6	
15	2	6	palo fierro	<i>Indigofera thibaudiana</i>	8	6	
16		25	Chirimoya enana	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	5	
17		12	Cojón de caballo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	32	9	
18	1	27	Carnero	<i>Casimiroa tetrameria</i>	9	6	
	2	27	Carnero	<i>Casimiroa tetrameria</i>	12	16.5	
	3	27	Carnero	<i>Casimiroa tetrameria</i>	9	4	
	4	27	Carnero	<i>Casimiroa tetrameria</i>	11	7	
19		28	Copal blanco	<i>Bursera excelsa</i>	13	4	
20		19	Palo mulato	<i>Bursera arborea</i>	23	5.5	
21	1	21	Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	5	2.5	
	2	21	Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	5	2.5	
22		1	Mala mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	7	4	
23		3	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	21	8	
24		12	Cojón de caballo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	34	10	
25		4	Zizipus	<i>Ziziphus amole</i>	8	2.5	
26		6	palo fierro	<i>Indigofera thibaudiana</i>	11	4	
27		21	Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	7	3.5	

Memoria de campoMHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	1	Mirador Chahue	Santa María Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
25/10/2022	Diego Lara		20X20	1 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
20	SE	14P	3 CM	809957	1744348	36	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico	DN (cm)	ALT (m)	
28		12	Cojón de caballo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	21	9.5	
29		21	Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	5	3.5	
32		21	Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	6	3.5	
33		16	Jicamoso	<i>Andira galeottiana</i>	10	5	
34		21	Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	5	3.5	
35		1	Mala mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	21	8.5	
36		25	Chirimoya enana	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	4	
37		16	Jicamoso	<i>Andira galeottiana</i>	8	5	
38		3	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	37	11.5	
39		26	Falso huamuchil	<i>Casaeria tremula</i>	11	6	
40		21	Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	5	3.5	
41		29	Cedro macho	<i>Cedrela salvadorensis</i>	11	5	
42		1	Mala mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	8	5	
43		21	Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	8	4	
44		21	Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	8	3	
45		6	palo fierro	<i>Indigofera thibaudiana</i>	10	8	
46		21	Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	7	4	
47		1	Mala mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	10	4.5	
48		19	Palo mulato	<i>Bursera arborea</i>	12	5	
49		2	Macuil	<i>Tabebuia roseae</i>	5	3	
50	1	27	Carnero	<i>Casimiroa tetrameria</i>	7	8	
	2	27	Carnero	<i>Casimiroa tetrameria</i>	6	6.5	
51		1	Mala mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	5	3	
52		1	Mala mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	7	4	
53		17	Ebano verde	<i>Esenbeckia berlandieri</i>	14	8.5	
54		1	Mala mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	15	6	
55		17	Ebano verde	<i>Esenbeckia berlandieri</i>	10	5	
56		10	Cacalosuchil	<i>Plumeria rubra</i>	12	5	
57		21	Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	5	2	
58		21	Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	11	6	
59		3	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	19	7	
60		26	Falso huamuchil	<i>Casaeria tremula</i>	13	6	
61		3	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	43	15	



Memoria de campoMHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	1	Mirador Chahue	Santa María Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
25/10/2022	Diego Lara		20X20	1 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
20	SE	14P	3 CM	809957	1744348	36	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
62		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		13	5
63		19	Palo mulato	Bursera arborea		7	3
64		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		34	12
65		21	Quino	Croton reflexifolius		5	4
66		21	Quino	Croton reflexifolius		6	5
67		21	Quino	Croton reflexifolius		6	4
Estrato arbustivo, Herbáceo							
	Estrato	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		Núm. Individuos	
	Arbustivo	1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		1	
		4	Zizipus	Ziziphus amole		1	
		21	Quino	Croton reflexifolius		1	
		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		2	
Suculentas, agaves y epifitas							
	Estrato	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		Núm. Individuos	
	Suculentas	14	3 columnas	Peniocereus occidentalis		17	
		15	Nopal	Opuntia rastrera		7	
		9	9-11 columnas platanito	Peniocereus oaxacensis		24	
		8	Bromelia	Bromelia palmeri		3	

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	2	Chahue	Santa María Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
25/10/2022	Diego Lara		20X20	2 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
60	SW	14P	4 CM	809971	1744235	31	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
1		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		7	3.5
2		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		7	3.5
3		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		6	3.5
4	1	2	Macuil	Tabebuia roseae		8	6
	2	2	Macuil	Tabebuia roseae		15	6
5		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		33	10
6		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		23	10
7		4	Zizipus	Ziziphus amole		7	4
8		4	Zizipus	Ziziphus amole		9	7
9	1	5	Bursera roja	Bursera submoniliformis		18	9
	2	5	Bursera roja	Bursera submoniliformis		15	6
10		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		6	4
11	1	7	Palo de arco	Apoplanesia paniculata		12	9
	2	7	Palo de arco	Apoplanesia paniculata		7	7
12		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		26	12
13		7	Palo de arco	Apoplanesia paniculata		8	8
14		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		26	7
15		11	Leguminosa 2	Piptadenia obliqua		18	5
16		11	Leguminosa 2	Piptadenia obliqua		12	5
17		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		20	10
18		2	Macuil	Tabebuia roseae		13	9
19		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		13	5
20	1	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		6	6
	2	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		7	6
	3	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		10	7.5
	4	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		7	7
	5	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		7	7
	6	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		9	6
	7	13	Rabo de lagarto	Havardia campylacantha		6	6.5
21		7	Palo de arco	Apoplanesia paniculata		11	8
22		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		10	7
23		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		21	13
24		2	Macuil	Tabebuia roseae		15	11
25	1	1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		10	5

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	2	Chahue	Santa María Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
25/10/2022	Diego Lara		20X20	2 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
60	SW	14P	4 CM	809971	1744235	31	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
	2	1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		9	5.5
26		2	Macuil	Tabebuia roseae		5	4.5
27		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		12	5.5
28		11	Leguminosa 2	Piptadenia obliqua		10	5
29		16	Jicamoso	Andira galeottiana		12	6
30		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		12	6
31		16	Jicamoso	Andira galeottiana		13	8
32		17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri		6	4
33		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		16	6
34		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		11	5 5
35		17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri		10	3
36		17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri		5	3
37	1	6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		6	2
	2	6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		6	2
	3	6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		5	2
38		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		21	8
39		17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri		7	4
40		17	Ebano verde	Esenbeckia berlandieri		20	8
41		18	Ciruelo	Spondias purpurea		8	5
42		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		5	3
43		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		24	8
Estrato arbustivo, Herbáceo							
	Estrato	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		Núm. Individuos	
	Arbustivo	6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		2	
		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		1	
		19	Palo mulato	Bursera arborea		2	
Suculentas, agaves y epifitas							
	Estrato	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		Núm. Individuos	
		8	Bromelia	Bromelia palmeri		90	
		9	9-11 columnas platanito	Peniocereus oaxacensis		70	
		14	3 columnas	Peniocereus occidentalis		10	
		15	Nopal	Opuntia rastrera		9	



MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	3	Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
25/10/2022	Diego Lara	20	20X20	3 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
58	SW	14P	1.5 CM	810053	1744166	28	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
1		21	Quino	Croton reflexifolius		5	2.5
2		21	Quino	Croton reflexifolius		7	4
3		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		23	12
4		19	Palo mulato	Bursera arborea		6	3
5		21	Quino	Croton reflexifolius		7	4
6		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		29	12
7		16	Jicamoso	Andira galeottiana		6	4
8		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		18	4
9		21	Quino	Croton reflexifolius		5	3
10		21	Quino	Croton reflexifolius		5	3.5
11	1	21	Quino	Croton reflexifolius		5	3
	2	21	Quino	Croton reflexifolius		6	3
12		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		9	4
13		19	Palo mulato	Bursera arborea		11	4
14		4	Zizipus	Ziziphus amole		9	3.5
15	1	20	Ramón	Brosimun allicastrum		6	3
	2	20	Ramón	Brosimun allicastrum		5	3
16		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		12	6
17		21	Quino	Croton reflexifolius		5	3
18	1	27	Carnero	Casimiroa tetrameria		5	4
	2	27	Carnero	Casimiroa tetrameria		5	4
19		16	Jicamoso	Andira galeottiana		8	6
20		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		17	7
21		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		18	10
22		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		9	5
23		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		7	4
24		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		7	4
25	1	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		7	3
	2	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		5	3
26		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		7	3
27		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		7	3
28		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		21	13



MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	3	Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
25/10/2022	Diego Lara	20	20X20	3 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
58	SW	14P	1.5 CM	810053	1744166	28	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
29		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		8	4
30		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		18	13
31		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		17	11
32		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		18	6
33		12	Cojón de caballo	Cochlospermum vitifolium		12	5.5
34		21	Quino	Croton reflexifolius		5	2.5
35		21	Quino	Croton reflexifolius		5	2.5
36		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		9	4
37	1	16	Jicamoso	Andira galeottiana		10	3
	2	16	Jicamoso	Andira galeottiana		6	3
38		21	Quino	Croton reflexifolius		5	3
39	1	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		10	3.00
39	2	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		5	3
40		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		2.5	9
41		16	Jicamoso	Andira galeottiana		9	4
42		21	Quino	Croton reflexifolius		5	2.5
43		31	Tevetia	Thevetia thevetioides		9	3
44		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		9	4
45		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		10	5
46		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		19	10
47	1	16	Jicamoso	Andira galeottiana		5	4
	2	16	Jicamoso	Andira galeottiana		5	4
48	1	25	Chirimoya enana	Guazuma ulmifolia		5	3
	2	25	Chirimoya enana	Guazuma ulmifolia		7	3
	3	25	Chirimoya enana	Guazuma ulmifolia		5	3
49	1	27	Carnero	Casimiroa tetrameria		5	2
	2	27	Carnero	Casimiroa tetrameria		6	2
	3	27	Carnero	Casimiroa tetrameria		7	2.5
50		21	Quino	Croton reflexifolius		6	3
51		21	Quino	Croton reflexifolius		7	4
52		25	Chirimoya enana	Guazuma ulmifolia		7	5
53		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		9	4
54		21	Quino	Croton reflexifolius		6	4
55		21	Quino	Croton reflexifolius		5	4



MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	3	Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
25/10/2022	Diego Lara	20	20X20	3 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
58	SW	14P	1.5 CM	810053	1744166	28	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico	DN (cm)	ALT (m)	
56		26	Falso huamuchil	<i>Casaeria tremula</i>	11	5	
57		12	Cojón de caballo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	10	4	
58	1	28	Copal blanco	<i>Bursera excelsa</i>	7	3	
	2	28	Copal blanco	<i>Bursera excelsa</i>	5	2	
59	1	26	Falso huamuchil	<i>Casaeria tremula</i>	7	4	
	2	26	Falso huamuchil	<i>Casaeria tremula</i>	5	4	
	3	26	Falso huamuchil	<i>Casaeria tremula</i>	5	4	
	4	26	Falso huamuchil	<i>Casaeria tremula</i>	6	3	
	5	26	Falso huamuchil	<i>Casaeria tremula</i>	6	3	
	6	26	Falso huamuchil	<i>Casaeria tremula</i>	8	3	
60		26	Falso huamuchil	<i>Casaeria tremula</i>	7	4	
61		1	Mala mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	11	6	
62		21	Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	5	4	
63		12	Cojón de caballo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	27	13	
64		26	Falso huamuchil	<i>Casaeria tremula</i>	5	35	
65		3	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	20	13	
66		3	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	22	14	
67		3	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	24	15	
68		3	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	28	15	
69		1	Mala mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	13	4.5	
70		1	Mala mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	15	4.5	
71		26	Falso huamuchil	<i>Casaeria tremula</i>	6	3.5	
72		22	Jacquinia	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	5	3	
73		21	Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	6	4	
74		26	Falso huamuchil	<i>Casaeria tremula</i>	10	4.5	
75	1	16	Jicamoso	<i>Andira galeottiana</i>	6	4	
	2	16	Jicamoso	<i>Andira galeottiana</i>	9	5	
76		19	Palo mulato	<i>Bursera arborea</i>	18	7	
77		12	Cojón de caballo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	26	13	
78		28	Copal blanco	<i>Bursera excelsa</i>	6	2.5	
Estrato arbustivo, Herbáceo							
	Estrato	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico	Núm. Individuos		
	Arbustivo	21	Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	13		



MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	3	Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
25/10/2022	Diego Lara	20	20X20	3 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
58	SW	14P	1.5 CM	810053	1744166	28	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
		25	Chirimoya enana	Guazuma ulmifolia		1	
		1	Mala mujer	Cnidoscolus aconitifolius		1	
		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		1	

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	4	Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
25/10/2022	Diego Lara	20	20X20	4 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
26	SW	14P	2 CM	810119	1744285	24	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
1		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		6	3
2		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		8	3
3		28	Copal blanco	Bursera excelsa		5	2
4		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		17	9
5		28	Copal blanco	Bursera excelsa		5	3
6	1	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		7	3
	2	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		5	3
7		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		6	3
8		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		9	4
9		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		17	7



MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	4	Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
25/10/2022	Diego Lara	20	20X20	4 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
26	SW	14P	2 CM	810119	1744285	24	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico		DN (cm)	ALT (m)
10	1	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		7	3
	2	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		5	3
11	1	28	Copal blanco	Bursera excelsa		18	4
	2	28	Copal blanco	Bursera excelsa		8	3
12		19	Palo mulato	Bursera arborea		10	4
13		16	Jicamoso	Andira galeottiana		12	4
14		19	Palo mulato	Bursera arborea		12	4
15	1	28	Copal blanco	Bursera excelsa		19	4
	2	28	Copal blanco	Bursera excelsa		7	4
16		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		5	3
17	1	28	Copal blanco	Bursera excelsa		12	4
	2	28	Copal blanco	Bursera excelsa		12	4
18		19	Palo mulato	Bursera arborea		10	4
19		6	palo fierro	Indigofera thibaudiana		10	4
20		10	Cacalosuchil	Plumeria rubra		15	4
21		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		7	3
22		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		9	3
23		21	Quino	Croton reflexifolius		6	3
24		19	Palo mulato	Bursera arborea		7	3
25		3	Cuachalala	Amphipterygium adstringens		23	5
26		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		8	3
27		19	Palo mulato	Bursera arborea		13	4
28		19	Palo mulato	Bursera arborea		13	3.5
29	1	16	Jicamoso	Andira galeottiana		6	3
	2	16	Jicamoso	Andira galeottiana		5	3
30		28	Copal blanco	Bursera excelsa		27	5
31		28	Copal blanco	Bursera excelsa		5	3
32	1	19	Palo mulato	Bursera arborea		13	4
	2	19	Palo mulato	Bursera arborea		17	4
	3	19	Palo mulato	Bursera arborea		13	4
33		19	Palo mulato	Bursera arborea		12	5
34		26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		8	4
35	1	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		9	4
	2	26	Falso huamuchil	Casaeria tremula		6	4.00



MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO		DISTRITO	ESTADO
	X	4	Chahue	Santa Maria Huatulco		Pochutla	Oaxaca
FECHA	JEFE DE BRIGADA	KM	METROS	NUMERO DE SITIO	FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO	TIPO DE MUESTREO
25/10/2022	Diego Lara	20	20X20	4 CUS	Cuadrado	400 m2	Aleatorio
DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO							
PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA	X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS
26	SW	14P	2 CM	810119	1744285	24	2
EROSION Y CONDICION HIDROLOGICA							
TIPO DE VEGETACION	EROSION			CUERPO DE AGUA			
	TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
SBC	0	0	0	0	0	0	0
Estrato arbóreo							
Núm. Árbol	Núm. Rama	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico	DN (cm)	ALT (m)	
36		10	Cacalosuchil	<i>Plumeria rubra</i>	12	5	
37		32	Pipe	<i>Erythrina lanata</i>	16	4	
38		17	Ebano verde	<i>Esenbeckia berlandieri</i>	6	4	
39		21	Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	5	4	
40		19	Palo mulato	<i>Bursera arborea</i>	22	5	
41		28	Copal blanco	<i>Bursera excelsa</i>	15	5	
42		28	Copal blanco	<i>Bursera excelsa</i>	10	3	
43		26	Falso huamuchil	<i>Casaeria tremula</i>	7	4	
44		17	Ebano verde	<i>Esenbeckia berlandieri</i>	15	5	
45		21	Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	5	3	
46		28	Copal blanco	<i>Bursera excelsa</i>	25	5	
47		26	Falso huamuchil	<i>Casaeria tremula</i>	5	3	
48		21	Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	9	4.5	
49	1	26	Falso huamuchil	<i>Casaeria tremula</i>	7	3	
	2	26	Falso huamuchil	<i>Casaeria tremula</i>	12	4	
50		16	Jicamoso	<i>Andira galeottiana</i>	7	4	
51		17	Ebano verde	<i>Esenbeckia berlandieri</i>	12	3.5	
52		31	Tevetia	<i>Thevetia thevetioides</i>	7	5	
53		26	Falso huamuchil	<i>Casaeria tremula</i>	6	4	
54		10	Cacalosuchil	<i>Plumeria rubra</i>	7	4	
55		31	Tevetia	<i>Thevetia thevetioides</i>	8	4	
56		10	Cacalosuchil	<i>Plumeria rubra</i>	6	3	
57		28	Copal blanco	<i>Bursera excelsa</i>	20	5	
58		21	Quino	<i>Croton reflexifolius</i>	5	4	
59		26	Falso huamuchil	<i>Casaeria tremula</i>	15	5	
60		4	Zizipus	<i>Ziziphus amole</i>	8	3.5	
61		6	palo fierro	<i>Indigofera thibaudiana</i>	17	5	

Estimación del volumen por especie del predio

1.-Vegetación de Selva Baja Caducifolia(SBC)

En una superficie de 1.1435 ha, cubierta por vegetación de SBC, se removerán 116.19876 m³ (V. T. A.) de materia prima forestal. En la siguiente tabla se desglosan tanto el volumen como número de individuos y área basal ocupada por especie:



V. T. A. (m³) a remover, por especie en Vegetación de Selva Baja Caducifolia-presente en el área del proyecto

Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	AB Total (m²)	VTA Total (m³)	Núm. Árboles a Remover
1	<i>Cnidoscopus aconitifolius</i>	Mala mujer	3.64992	6.20352	330
2	<i>Tabebuia roseae</i>	Macuil	0.4875	1.18566	43
3	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalala	12.7071	42.33036	288
4	<i>Ziziphus amole</i>	Zizipus	0.41568	0.4716	85
5	<i>Bursera submoniliformis</i>	Bursera roja	0.3651	0.84528	8
6	<i>Indigofera thibaudiana</i>	palo fierro	2.17482	3.06726	305
7	<i>Apoplanesia paniculata</i>	Palo de arco	0.2514	0.62874	25
10	<i>Plumeria rubra</i>	Cacalosuchil	1.9713	4.07622	169
11	<i>Piptadenia obliqua</i>	Leguminosa 2	0.6438	1.13832	34
12	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cojón de caballo	9.3696	26.0112	220
13	<i>Havardia campylacantha</i>	Rabo de lagarto	1.85292	3.24192	43
16	<i>Andira galeottiana</i>	Jicamoso	1.5669	2.26482	229
17	<i>Esenbeckia berlandieri</i>	Ebano verde	2.14488	3.90822	119
18	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	0.29664	0.45132	17
19	<i>Bursera arborea</i>	Palo mulato	3.04404	5.19186	161
20	<i>Brosimum allicastrum</i>	Ramón	0.0738	0.07968	17
21	<i>Croton reflexifolius</i>	Quino	1.53834	1.8324	466
22	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Jacquinia	0.20682	0.21042	34
23	<i>Caesalpinia exostemma</i>	Cocuete	0.04788	0.07134	17
24	<i>Coccoloba liebmanii</i>	Coccolobita	0.17424	0.30216	25
25	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Chirimoya enana	0.29328	0.3318	93
26	<i>Casahuate tremula</i>	Falso huamuchil	2.79798	4.1853	356
27	<i>Casimiroa tetramera</i>	Carnero	0.74622	1.39632	59
28	<i>Bursera excelsa</i>	Copal blanco	2.74146	3.59094	152
29	<i>Cedrela salvadorensis</i>	Cedro macho	0.77484	1.31658	34
31	<i>Thevetia thevetioides</i>	Tevetia	0.2973	0.33546	43
32	<i>Erythrina lanata</i>	Pipe	0.17028	0.19452	8
33	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacan	0.04254	0.03654	8
34	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Cimarron	0.28662	0.29796	25
35	<i>Cercidium praecox</i>	Tallo con espinas	0.01662	0.01962	8
36	<i>Sapium glandulosum</i>	sepalamadraceae	0.36444	0.98142	17
Total			51.51426	116.19876	3436

Número de individuos a remover en el estrato arbóreo

Se removerán 3446 individuos de diferentes especies en este estrato. Las especies con mayor número de individuos a remover en el estrato arbóreo son: *Croton reflexifolius* con 466 individuos,



Casaeria tremula 356 individuos, *Cnidoscolus aconitifolius* con 330 individuos, *Indigofera thibaudiana* 305 individuos.

VII.2.3 Estimación del número de individuos de las especies arbustivas, herbáceas, suculentas y epífitas por afectar

Se presentan los números de individuos a remover de forma general de las especies arbustivas y herbáceas en toda la superficie del predio.

A continuación, se presentan la estimación de los individuos a remover de la siguiente manera:

- Por tipo de Estrato por tipo de vegetación Selva Baja Caducifolia

1. Individuos por especies totales a remover por estrato

En una superficie de 1.1435 ha ha, cubierta por vegetación de Selva Baja Caducifolia, se removerán 6818 individuos en los diferentes estratos (Arbustivo y suculentas).

Individuos totales a remover por estrato en Selva Baja Caducifolia

Estrato	Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	Núm. Individuos a Remover
Arbustivo	1	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	Mala mujer	1145
	4	<i>Ziziphus amole</i>	Zizipus	102
	6	<i>Indigofera thibaudiana</i>	palo fierro	407
	10	<i>Plumeria rubra</i>	Cacalosuchil	101
	19	<i>Bursera arborea</i>	Palo mulato	158
	21	<i>Croton reflexifolius</i>	Quino	1440
	25	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Chirimoya enana	301
	26	<i>Casaeria tremula</i>	Falso huamuchil	582
	31	<i>Thevetia thevetioides</i>	Tevetia	102
Subtotal				4338
Suculentas	8	<i>Bromelia palmeri</i>	Bromelia	1202
	9	<i>Peniocereus oaxacensis</i>	9-11 columnas platanito	1001
	14	<i>Peniocereus occidentalis</i>	3 columnas	98
	15	<i>Opuntia rastrera</i>	Nopal	134
	30	<i>Pachycereus weberi</i>	7 columnas	45
Subtotal				2480
Total				6818

Los volúmenes totales de arboles a remover así como el numero de individuos que se reportan para la Zona Federal Marítimo Terrestre colindante con el predio, deberán ser verificados posteriormente, para la presentación de la solicitud para el cambio de Uso de Suelo Forestal, misma que podrá ser presentada hasta haber obtenido la Concesión de dicha Zona,, mientras no sea gestionada y autorizada, no se realizarán obras o actividades en esta superficie de 1.1435 ha., limitándose éstas únicamente a la zona del proyecto Peninsula.

IV.3 Descripción del predio y área de influencia

IV.3.1 Paisaje

En la región el paisaje se caracteriza por ser quebrado y montañoso en su porción Sur, presentando en forma perpendicular a la costa algunos valles en principio estrechos y que al acercarse al mar se van ensanchando, los paisajes topográficos que pueden distinguirse son: cerros redondeados, cerros aislados, lomeríos suaves, dunas, playas de bahías, escarpes, acantilados, islas y farallones. En el sitio del proyecto, se observa un terreno irregular con fuertes desniveles que terminan en acantilados a la orilla del mar y un par de playas rocosas sin arena ni factibilidad para el nado o descanso por el riesgo que presenta el oleaje al impactar las rocas.

El paisaje al ser la percepción pluri sensorial de un sistema de relaciones ecológicas, es decir las interrelaciones derivadas de la interacción de rocas, agua, sol, cielo, aire, plantas y animales, *le da al sitio del proyecto un alto valor paisajístico, no solo por sus imponentes vistas al mar y la costa, sino también por el sonido de las olas, el avistamiento de embarcaciones, aves e incluso eventualmente de mamíferos marinos.* La percepción tiene una serie de elementos básicos, que son: Paisaje (composición de formas naturales y antrópicas) Visibilidad, Observador e Interpretación, en general, el hombre percibe el medio a través de la vista, sin embargo otras características, como el olor, los sonidos y el silencio.

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales; uno considera el paisaje total, e identifica a éste con el conjunto del medio, contemplándolo como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire) y vivos (plantas, animales y hombre) del ambiente, otro considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. El valor de uso es el más elemental, la persona utiliza el bien y se ve afectada por tanto, ante cualquier cambio que ocurra con el mismo, en el caso del proyecto, tiene valor para aquellos que lo utilizan, es decir realizan un uso no-consuntivo del mismo, a este tipo de uso se le denomina de uso indirecto, entre los valores de no-uso se tienen el valor de opción y el valor de existencia, el primero, se refiere a aquellas personas que aunque en la actualidad no lo utilizan, prefieren tener abierta la opción de hacerlo en el futuro; para ellos la pérdida o deterioro supone una pérdida indudable en su bienestar, mientras que su conservación, lo eleva.

El valor de existencia del proyecto es aquel que le otorgan las personas que no lo utilizan directa ni indirectamente, ni piensan hacerlo en el futuro, pero que valoran positivamente el simple hecho de que este bien exista, su deterioro por tanto supondría para ellos una pérdida de bienestar, para estas personas, las razones que determinan el valor de existencia son las siguientes: de herencia o legado, la benevolencia.

ANÁLISIS DEL PAISAJE

FACTORES	CALIDAD DEL PAISAJE				
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
GEOMORFOLOGIA	Relieve muy montañoso marcado y prominente con riscos, cañadas o de relieve con gran variedad superficial o con algún rasgo singular	Formas erosivas interesantes o relieve variado en forma y tamaño con detalles interesantes pero no predominantes o excepcionales	Colinas suaves, fondos planos, poco o ningún detalle singular	Relieve suave pero sin formar valles, se muestran depresiones o formaciones rocosas esporádicamente	Relieve muy bajo con extensas planicies pero sin depresiones o cañadas que agreguen atractivo visual
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
VEGETACION	Gran variedad de ecosistemas con especies altamente llamativas, formas, textura y coloración interesante, cubierta vegetal sin alteración	Uno o más ecosistemas pero con especies vegetales interesantes, la cobertura vegetal se muestra aparentemente inalterada	Solo un tipo de comunidad vegetal pero con formaciones y crecimiento de especies que resulta interesante visualmente, la cobertura vegetal se muestra ligeramente inalterada	Presencia de uno o varios ecosistemas con o sin formaciones interesantes en sus especies vegetales pero con cobertura vegetal considerablemente alterada	Ausencia de vegetación nativa o con una gran parte de la superficie desprovista de vegetación restándole calidad al paisaje
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1

FAUNA	Presencia visual o auditiva de fauna en forma permanente, especies llamativas, alta riqueza de especies	Mediana presencia de fauna con valor visual y auditivo	Baja abundancia de fauna llamativa visualmente	Presencia esporádica de fauna, especies poco vistosas o baja riqueza de especies	Ausencia visual o auditiva de fauna
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
AGUA	Elemento que realza el paisaje: ríos, arroyos, cascadas, lagunas, mar, el agua se muestra limpia y libre de contaminación	Elemento que realza el paisaje, los cursos de agua no son espectaculares ni resaltan con el resto de los elementos, el agua se muestra limpia.	Corrientes o cuerpos de agua de bajo orden que contrastan ligeramente con el paisaje, el agua se muestra limpia	Corriente o cuerpos de agua poco contrastantes, sus aguas muestran elementos contaminantes que deterioran la calidad visual y olfativa.	Corrientes de agua ausentes o poco perceptibles, las aguas se encuentran contaminadas restando significativamente calidad al paisaje
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
COLOR	Combinaciones intensas de color, variadas y contrastantes entre suelo, cielo, vegetación, agua, nieve, convirtiéndose en un factor altamente dominante del paisaje	Combinación interesante de colores que agregan un importante valor a la calidad visual pero no se muestra como factor dominante	Mediana variedad de colores que contrastan armoniosamente en el paisaje	Colores medianamente contrastantes aunque con poca variedad	Pocos colores, de tonalidades apagadas, muy bajo contraste entre colores.
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1

FONDO ESCENICO	El paisaje circundante ejerce una muy alta influencia positiva en la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una alta influencia positiva en la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una mediana influencia positiva en la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una baja influencia positiva en la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una muy baja influencia positiva en la calidad visual
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
SINGULARIDAD O RAREZA	Alta singularidad y rareza a nivel regional, hay armonía y contraste entre los distintos elementos del paisaje.	Algo común en la región, los elementos característicos del paisaje son armoniosos	Bastante común en la región	Presenta singularidad solamente en algunos elementos, pero a nivel regional resulta un paisaje homogéneo	No presenta singularidad a nivel regional
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
PRESENCIA HUMANA	No hay intervención o afectación humana	La calidad escénica natural se encuentra modificada ligeramente llegando a ser poco perceptible	La intervención humana es evidente con resultados negativos a la calidad visual	Los elementos antrópicos resultan abundantes restándole fuertemente calidad al paisaje	La calidad del paisaje es completamente dominada por elementos de origen humano que afectan su valor visual.
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1

Escala de calidad paisajística

Categoría	Puntuación
Muy alta	33-40
Alta	27-33
Media	20-27
Baja	14 -20
Muy baja	8-14

Con los análisis realizados en la tabla anterior considerando cinco categorías para la clasificación del paisaje encontramos que el paisaje en el predio donde se pretende desarrollar el Proyecto Península, tiene una puntuación de 40 que otorgan un valor paisajístico muy alto y que puede mantenerse al integrar un proyecto arquitectónico urbano de buena calidad, visualmente atractivo.



Aspecto del paisaje en el sitio del proyecto

IV.3.2 Aspectos socioeconómicos

El análisis del medio socioeconómico se fundamenta en la premisa de que todo evento tiene que ser establecido en contexto de un espacio y una temporalidad. El espacio general del estudio se le denomina Área de impacto social y se le define como el territorio afectado en forma directa por las instalaciones o construcciones necesarias para la operación del proyecto, pero también, se extiende hasta donde se afectan las redes sociales o las estructuras de comunicación.

Área de Impacto Social: Contexto Municipal

La costa de Oaxaca está flanqueada por dos regiones extensas: el istmo de Tehuantepec al Oriente y la cuenca del río Verde al Occidente, hasta antes del “desarrollo turístico”, la estructura de la población, al igual que la mayor parte de los pueblos de la costa, se conformaba en buena medida, por migrantes del valle de Miahuatlán, sin embargo, este proceso inmigratorio se ha visto fuertemente fortalecido por el establecimiento del Desarrollo Turístico Bahías de Huatulco. En 1984 este territorio fue expropiado por el gobierno federal para construir el actual destino turístico conocido como Bahías de Huatulco, con la finalidad de impulsar el desarrollo regional económico, así como el de elevar la calidad de vida de la población de una de las entidades más pobres del país y más ricas en recursos naturales, en la actualidad un alto porcentaje de la población residente en Huatulco proviene de otros estados de la República e incluso del extranjero.

IV.3.2.1 Población

Demografía

El municipio ha tenido un ritmo de crecimiento poblacional muy acelerado en los últimos años si se le compara con el promedio estatal y nacional, sobre todo durante el periodo 1980-1990, en el cual la población pasó de 6,760 a 12,645 habitantes, representando una Tasa Media Anual de Crecimiento Poblacional [TMACP] de 6.6 %. Esta tasa fue en el estado de Oaxaca de 1.8 % en 1990, y de 2.7 % en 1990; en tanto que la TMACP intercensal estatal en el periodo 1970-80 fue de 2.5 %; y en el período 1990-1995 de 1.2 % (INEGI, 2000). Por su parte, en el periodo 1990-2000, en SMH el ritmo de incremento poblacional fue aún mayor, pasando el número de habitantes de 12,645 a 29,053, lo que significa una TMACP de 8.67 %, nuevamente muy por encima de las tasas estatal y nacional (INEGI, 1993 y 2000).

Las tendencias de concentración poblacional en algunos distritos de la región Costa por la vía de la migración, tienen que ver con la formación y el desarrollo de centros urbanos desde los años sesenta, impulsados por un auge agrícola (y, por tanto, correspondiendo en gran parte con las áreas de plantaciones comerciales, tierras agrícolas de riego y humedad y las principales áreas ganaderas regionales) y, en el caso de Huatulco, turístico. Esto se constata en que el municipio es uno de los tres municipios de la región Costa en donde, en 1995, el porcentaje de población no nativa superaba el 10 % (INEGI, 1997). La población total de Santa María Huatulco en 2020 fue 50,862 habitantes, siendo 51.1% mujeres y 48.9% hombres, los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 25 a 29





años (5,080 habitantes), 20 a 24 años (4,758 habitantes) y 5 a 9 años (4,611 habitantes); la Crucecita, principal centro de población del Desarrollo turístico cuenta con 19252 habitantes.

IV.3.2.2 Grupos Étnicos

De acuerdo a los resultados que presento el Censo de Población y Vivienda en el 2020, en el municipio habitan un total de 1,820 personas que hablan alguna lengua indígena y son mayoritariamente personas provenientes de la región del Istmo. Hay una diversidad amplia de miembros de grupos étnicos de otras regiones, que habitan en el interior del municipio pero que básicamente han inmigrado a raíz del desarrollo turístico.

Caza y recolección de animales

Ligadas a las áreas con cobertura vegetal, ocurren las actividades de caza y recolección de especies alimenticias que habían venido constituyendo un elemento relevante en la dinámica de vida de las familias del municipio, aunque actualmente se da esta actividad más desde el punto de vista cultural que económico

IV.3.2.3 Infraestructura y servicios

Salud

Existe el Hospital General del IMSS en Bahía de Santa Cruz Huatulco, clínicas IMSS-Solidaridad (Unidad Médica Rural) en Bajos de Coyula y San José Cuajinicuil, centros de salud en Santa María Huatulco y la Crucecita así como casas de salud en casi todas las comunidades del municipio. Otras instituciones que proporcionan servicios de salud son: el Hospital Naval, la Cruz Roja Mexicana. Existen laboratorios clínicos y numerosos médicos particulares, algunos de ellos especialistas que proporcionan atención en pequeñas clínicas.

Abasto

El centro principal de abasto del municipio es La Crucecita, donde se encuentra un mercado y numerosos comercios. Se encuentra también dos tiendas comerciales de gran tamaño (supermercado) y otras más pequeñas.

Vivienda

Se tiene un alta déficit de vivienda popular, lo que ha traído una alta problemática de hacinamiento en asentamientos irregulares e invasiones que vienen afectando las áreas de reserva natural, tanto en terrenos federales como en terrenos comunales.

Servicios Públicos

El porcentaje aproximado de los servicios públicos proporcionados en la zona turística de este municipio así como en el Sector Mirador Chahue es de 100%; en agua potable, en alumbrado público, en drenaje urbano, en recolección de basura y limpieza de las vías públicas.





Agua potable

La zona turística y urbana del desarrollo Bahías de Huatulco, se abastece de 8 pozos profundos ubicados en la margen derecha del río Copalita.

Conducción

La línea de conducción está en buenas condiciones y se constituye por una tubería de acero de 508 mm (20") de diámetro a la que se conectan las tuberías de los pozos y de la estación de re-bombeo.

Estación de re-bombeo.

La estación de re-bombeo se localiza en el kilómetro 10+200 del lado sudeste del boulevard "Tangolunda

Tanques de regularización y distribución.

El sistema de agua potable de Bahías de Huatulco tiene 18 tanques, de los cuales 13 están actualmente en operación, de estos uno es de transición continua y de él se conduce el agua a los tanques de distribución que se encuentran operando.

Potabilización

El tratamiento del agua se hace en las casetas que existen junto a los tanques de distribución, el tratamiento es desinfección con cloro, los análisis químico – bacteriológicos realizados por el sistema de agua potable en Bahías de Huatulco indican que la calidad del agua es buena y sólo es necesaria la desinfección con cloro.

Red de distribución

La red de distribución del sistema de agua potable de Bahías de Huatulco, está compuesta por más de 45 kilómetros de tuberías de redes primarias y secundarias, con diámetros de 63 a 356 mm (2 1/2" a 14") de diámetro, el material principal es cloruro de polivinilo P.V.C. y acero al carbón. El consumo promedio de agua al día considerado para el proyecto es de 250 litros/día/persona y su disposición la entrega Fonatur Mantenimiento a través de la red de abasto, sin embargo, será construida una cisterna de 50 mil litros como soporte interno del proyecto. Las instalaciones hidráulicas al interior se construirán con material nuevo de alta calidad (cobre y cpvc), empleando equipos ahorradores de agua que se probarán a presión antes de su puesta en operación.

La creciente población global y su cada vez mayor capacidad económica, ha conducido inevitablemente a una mayor presión sobre las fuentes de abasto de agua, con la necesidad de abastecer mayores volúmenes a las zonas urbanas y a las actividades productivas, como resultado, muchos ecosistemas dulceacuícolas y marinos muestran signos evidentes de degradación, con lo cual no solo se han reducido en cantidad y calidad sus servicios ambientales, sino que también se ha perdido, en algunos casos de manera irremediable, su biodiversidad.





Los efectos sociales, económicos y ambientales podrían agravarse con el cambio climático, podría aumentar el riesgo de inundaciones y sequías por los cambios en la intensidad y distribución geográfica de la precipitación, disminuir las reservas del agua almacenada, así como incrementar la superficie terrestre con estrés hídrico, entre otras consecuencias; ante este escenario, el manejo de agua en el mundo y en México representa uno de los más importantes retos ambientales para el futuro.

Balance hídrico nacional

El cálculo más reciente del balance hídrico de México señala que recibe un volumen anual promedio de 1 449 kilómetros cúbicos de agua de precipitación, de los cuales 70% regresa a la atmósfera por evapotranspiración; además del agua que proviene de la precipitación, el país recibe aproximadamente 48 kilómetros cúbicos por importaciones de los ríos de las fronteras norte y sur y exporta 0.43 kilómetros cúbicos anualmente del río Bravo a los Estados Unidos, de acuerdo con el Tratado sobre Distribución de Aguas internacionales del año 1944.

Así, la disponibilidad natural media en el país es de 451.6 kilómetros cúbicos de agua en promedio al año; de ese volumen, alrededor del 80% corresponde al escurrimiento superficial nacional² (359.04 km³ en 2017) y el restante 20% (92.5 km³) contribuye a la recarga de los acuíferos.

La diversidad de climas presentes en las regiones hidrológico-administrativas (RHA), en las que se divide el país, producen contrastes en los volúmenes de la precipitación, por ejemplo, en la región Frontera Sur, con un clima cálido húmedo, la precipitación pluvial normal anual entre los años 1981 y 2010 fue casi once veces mayor que la observada en la RHA Península de Baja California en donde predomina el clima seco. Al igual que la precipitación, el escurrimiento superficial también varía en la geografía nacional: la región Frontera Sur contabiliza poco más del 34.7% del total nacional (básicamente por la presencia de los ríos Grijalva y Usumacinta), mientras que en las penínsulas de Baja California y Yucatán es aproximadamente del uno por ciento, en el caso de Baja California esto se explica por su escasa precipitación, y en el de Yucatán por su relieve plano y sustrato permeable que impiden la formación de escurrimientos superficiales de importancia.

Grado de presión de los recursos hídricos

El grado de presión del recurso hídrico es un indicador de la sostenibilidad de la extracción de los recursos hídricos, se expresa en porcentaje dividiendo la extracción del recurso destinada a los diversos usos consuntivos entre el agua renovable. Entre más alto sea el grado de presión, la situación se acerca a condiciones de sobreexplotación del recurso. Para México, la Conagua clasifica el grado de presión en cinco categorías, en 2017, nuestro país reportó un valor de de 19.5%, lo que representaba una presión de categoría “baja” según la Conagua, ocupando el lugar 49 dentro de la lista de los países con mayor grado de presión.





Acuíferos sobreexplotados

En el año 2018 se contabilizaban en el territorio nacional 115 acuíferos sobreexplotados, lo cual equivale a cerca del 18% de los 653 acuíferos registrados; algunos de ellos presentan también problemas de salinización por intrusión marina o aguas subterráneas salobres.

Calidad del agua

La disponibilidad del agua, tratada es solo una de las aristas más importantes de la problemática del agua tanto en México como en el mundo. La calidad del líquido, es decir agua libre de contaminantes que pueda consumirse sin riesgos para la salud y además ser útil para las actividades económicas, es el otro tema de gran relevancia. Tener agua de calidad no solo significa contar con ella para los distintos usos consuntivos, sino también mantenerla libre de contaminantes en los cuerpos de agua del país de tal manera que permita la continuidad de los procesos biológicos de los ecosistemas y la preservación de su biodiversidad.

- En Bahías de Huatulco los análisis químico – bacteriológicos realizados por el operador del sistema de agua potable indican que la calidad del agua es buena siendo sólo necesaria la desinfección con cloro, que se hace en las casetas que existen junto a los tanques de distribución;

Las aguas superficiales no son las únicas afectadas por la contaminación de agua. Los acuíferos también se contaminan, tanto por las fugas de aguas residuales domésticas e industriales que existen en los sistemas de drenaje como por el mal manejo y los accidentes que ocurren en las instalaciones industriales y que permiten su fuga e infiltración en el suelo.

- Las aguas residuales en el CIP son captadas en una red sanitaria separada de la red pluvial; las primeras son conducidas a plantas de tratamiento de aguas residuales, donde después de ser tratadas se emplean para el riego de jardines públicos y camellones con jardines y las segundas se descargan al mar.

Características del proyecto

Consumo de agua

Dotación de Agua Potable.

Para estimar los requerimientos de agua potable el FONATUR ha tomado como base dotaciones de: 250 litros/habitante/día en la zona habitacional; 1,700 litros/cuarto/día en la zona turística, al considerar una ocupación del 80%, y 10 litros/m²/día en los usos comerciales y de servicios. El Sector Mirador Chahue con una superficie de 49.26 hectáreas, de las cuales 36.73 hectáreas (74.56%) están destinadas a ocupación habitacional turística y residencial, y el resto a vialidades y zonas de conservación, forma parte del Centro Integralmente





Planeado (CIP) “Bahías de Huatulco”, que con 20,975 hectáreas integran el polígono expropiado favor de FONATUR, y donde el 92.7% se destina a la preservación ecológica incluyendo el Parque Nacional Huatulco, las zonas de actividades agropecuarias y las zonas con vegetación natural; ocupando los usos urbano-turísticos el 7.3% de la superficie (1522 hectáreas). Lo anterior presenta una primera evidencia de que las superficies sin ocupación en el CIP Huatulco y en el sector Mirador Chahue, contribuyen a reducir la presión sobre los recursos hídricos al permitir en 19,453 hectáreas la recarga natural del agua al subsuelo por infiltración de la precipitación pluvial, además del escurrimiento de las microcuencas perenes que allí se ubican.

Ocupantes promedio por casa: las casas serán residencias turísticas, algunas de ellas de vacaciones, otras de ocupación temporal en invierno y consideraremos un promedio de 4 ocupantes por casa; cada casa contara con alberca, de acuerdo a lo descrito en las características particulares de cada una.

Demanda de agua potable en la localidad: Según estadísticas de la OMS, una persona debe de usar un máximo de cien litros de agua potable al día, pero el FONATUR para estimar los requerimientos de agua potable para el CIP Huatulco ha tomado como base una dotación de 250 litros/habitante/día en la zona habitacional; 1,700 litros/cuarto/día en la zona turística, al considerar una ocupación del 80%, y 10 litros/m²/día en los usos comerciales y de servicios.

Demanda de agua potable en el proyecto

Consumo humano

Número de unidades	Habitantes promedio por casa	Total de habitantes en el proyecto	Volumen a utilizar por habitante (litros/día)	Volumen total a utilizar (litros/día)	Volumen en m ³ /día	Volumen en m ³ /año
77	4	308	250	77,000	77	28105

El agua para consumo humano será suministrada desde el tanque El Arrocito, con capacidad de almacenamiento de 500 metros cúbicos por día, es decir que la demanda diaria del proyecto Península, equivale al 15.4 % de la capacidad de dicho tanque.

Consumo en alberca

Tipo de alberca	Numero de albercas	Volumen de llenado inicial por alberca m ³ (h= 1.40 m)	Volumen total de llenado total inicial(m ³)	Recarga por evaporación (m ³) (3% del volumen por semana)	Recarga por evaporación (m ³ mensual)	Consumo anual del total de albercas (m3)
1	33	30	990	29.7	118.80	
2	14	11	154	4.62	18.48	
3	1	60	.60	1.8	7.2	
Total	48	101	1204	36.12		1341.12
					144.48	1733.76
						3074.48





En lo correspondiente al llenado inicial de las albercas, será realizado mediante pipas, para disponer el agua de la red de abasto únicamente para consumo humano; las recargas por evaporación son aproximadas y se realizarán utilizando agua de la red de abasto conforme sea necesario.

Consumo anual del proyecto

Concepto	Consumo anual (m ³)
Consumo humano	28,105.00
Alberca (considerando solo recargas por evaporación)	3,074.48
Total anual	31,179.88

Capacidad de carga natural del ecosistema para la extracción de agua que utilizará el proyecto

Hidrología.

El área de influencia hidrológica de Bahías de Huatulco, puede considerarse delimitada por el Río Cacaluta hacia el oeste y el Río Copalita al este; el área pertenece a la región hidrológica (RH 21) "Costa de Oaxaca-Puerto Ángel", y ocupa el sector suroriental de la cuenca del Río Copalita, con una superficie de 5,098 km².

La red hidrográfica está conformada por las siguientes subcuencas: al norte el Río Copalita (2,260 km²), al sureste San Pedro Pochutla (1,350 km²), al centro sur el Río Tonameca (598 km²) y al suroeste el Río Cozoaltepec (560 km²) y el Río Valdeflores (330 km²); se compone de escurrimientos que nacen en la sierra y son de desarrollo sensiblemente perpendicular a la costa, salvo el Río Copalita que inicialmente se dirige hacia el sur y posteriormente hacia el sureste, controlado por la disposición estructural de dos conjuntos metamórficos el gneis del basamento Precámbrico y el gneis más reciente del Jurásico, ambos muy fracturados. El río Copalita es el caudal permanente más importante de la región y sigue una dirección general hacia el sureste, con un curso serpenteante y pendiente fuerte; recibe por su margen izquierda diversos afluentes importantes como son los Ríos San Marcial, Santo Domingo y la Cofradia, hasta desembocar en el Océano Pacífico, constituyendo el límite oriental del proyecto de Bahías de Huatulco.

El sistema hidrológico está constituido de redes de drenajes dendríticos y subdentríticos bien desarrollados, donde la disponibilidad de agua está dada por los escurrimientos que bajan de las montañas medias, donde se originan las lluvias orográficas de la Costa de Oaxaca y debido al tipo de sustrato geológico que conforma la región, la infiltración dentro del sistema de drenaje es muy baja y se caracteriza por presentar cuencas de tipo intermitente, con mucha susceptibilidad a la erosión.



Hidrología Subterránea

En la zona de Huatulco se encuentran valles costeros de forma alargada con incipiente desarrollo, labrados por corrientes superficiales que vierten sus aguas hacia el Océano Pacífico, tienen longitudes entre 2 y 6 km donde predominan las arenas gruesas y en menor proporción arcillas, que en conjunto conforman un acuífero de permeabilidad que va de media a alta, que se incrementa mientras más cerca se está de la corriente principal. Los materiales granulares se encuentran en espesores de entre 15 y 30 metros, subyaciéndolos se tiene rocas metamórficas compactas las cuales se comportan como impermeables al flujo subterráneo, con excepción de algunas zonas donde alguna fractura o la alteración superficial permite el paso del agua, dando lugar a la formaciones poco comunes de caudales muy reducidos. Las rocas metamórficas compactas e impermeables que forman el basamento de los valles son las mismas que se continúan hacia los lomeríos que forman las elevaciones topográficas de los alrededores.

El acuífero en materiales granulares es recargado por la infiltración de aguas superficiales, tanto a lo largo del cauce de la corriente principal, como en los diferentes arroyos al entrar estos en contacto con el valle, otra fuente de recarga lo constituye la lluvia que directamente se infiltra sobre la superficie del valle. Las descargas del agua del acuífero se llevan a cabo tanto en forma subterránea hacia el mar, como en forma de agua superficial drenada por la corriente principal, cerca de la desembocadura, debido a que en ciertos lugares el nivel freático se encuentra cercano a la superficie, parte del agua subterránea se llega a perder por evaporación, constituyendo esta otra salida o descarga del acuífero.

Reservas de Agua Disponibles

De acuerdo con información reportada por la Gerencia del Comité de Cuenca de los Ríos Copalita - Tonameca, la Cuenca del Río Copalita ocupa una superficie 152,495 hectáreas, ocupa 15 municipios, la habitan 84,552 habitantes y anualmente capta 1,315 millones de metros cúbicos. En el periodo 2010-2025, el consumo de agua derivado de las actividades humanas, a través del uso público urbano, agrícola e industrial turístico, en la Cuenca del Río Copalita se ha estimado de acuerdo al cuadro siguiente:

Requerimiento de agua proyectados al 2025 en la Cuenca del Río Copalita
(Millones de metros cúbicos)

MUNICIPIO	2010	2015	2020	2025
Santa María Huatulco	7.299	7.831	8.253	8.532
Resto de Municipios	1.488	1.387	1.384	1.382
TOTAL	8.787	9.218	9.637	9.914

CONAGUA





A partir de la información anterior se obtienen dos tendencias.

- La primera es la brecha del consumo entre municipios, que señala que por cada litro consumido en las poblaciones de la Cuenca Alta y Media, en Santa María Huatulco se consumen casi 8 litros.
- La otra conclusión es que mientras que en los municipios de la Cuenca Alta y Media el consumo de agua disminuirá, en Santa María Huatulco se incrementará como resultado del aumento de la población y de la industria turística.

En conclusión, el municipio de Santa María Huatulco es el principal consumidor de agua de la Cuenca del Río Copalita y por consiguiente es el que debe de encabezar el liderazgo en la conservación de la Cuenca Hidrológica. En lo que respecta a la disponibilidad y consumo de aguas subterráneas en el Acuífero del Río Copalita, la Comisión Nacional de Agua cuenta con la siguiente información:

El acuífero del Río Copalita aún cuenta con una reserva importante de agua para la realización de las actividades humanas, estimada en 35.4 millones de metros cúbicos, sin embargo, es importante señalar que es necesario implementar estrategias y políticas públicas enfocadas hacia el desarrollo sostenible, las cuales permitirán la creación de una infraestructura adecuada para la captación y transporte eficiente del agua. En el aspecto cultural, es necesario implementar estrategias de concientización con las empresas turísticas y la población del municipio de Santa María Huatulco para generar una cultura del uso racional del agua.



Acuífero Huatulco

El acuífero Huatulco, definido con la clave 2011 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se ubica en la porción sur del estado de Oaxaca, entre los paralelos 15° 40' y 16° 14' de latitud norte y los meridianos 96° 00' y 96° 36' de longitud oeste; abarca una superficie aproximada de 2,366 km², colinda al norte con los acuíferos Miahuatlán y Tehuantepec, al este con el acuífero Santiago Astata, al oeste con el acuífero Colotepec-Tonameca, todos ellos pertenecientes al estado de Oaxaca y al sur con el Océano Pacífico. El acuífero Huatulco pertenece al Organismo de Cuenca V "Pacífico Sur", su territorio no se encuentra sujeto a las disposiciones de ningún decreto de veda. De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2020, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 3; el principal uso del agua subterránea es el público urbano, en el acuífero no existe Distrito o Unidad de Riego alguna, ni se ha constituido a la fecha Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS); en la porción centro sur del acuífero se localiza el Parque Nacional Huatulco, con fecha de decreto 24 de julio de 1998.



Hidrografía: El acuífero pertenece a la Región Hidrológica 21 Costa de Oaxaca, Cuenca del Río Copalita y otros. Las corrientes superficiales que drenan el área son perenes y están representadas por los ríos Copalita, Santa María Huatulco y Arenal que desembocan en el Océano Pacífico

Geología del subsuelo: De acuerdo con la información geológica y geofísica recabada en el acuífero y por correlación con acuíferos vecinos, es posible definir que el acuífero se encuentra alojado, en su porción superior, en depósitos aluviales y fluviales de granulometría variada, principalmente arenas con muy baja consolidación, de espesores reducidos (15 m) y por tanto, de bajo potencial acuífero, que conforman el cauce y la llanura de inundación del de los ríos Copalita, Santa María Huatulco y Arenal y otros ríos y arroyos inter montanos. La porción inferior del acuífero está alojada en las rocas metamórficas del Complejo Metamórfico Xolapa y granodioritas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento asociado al intemperismo, originando pequeños manantiales que descargan sus pequeños caudales durante la época de lluvias. El basamento impermeable del acuífero está representado por estas mismas rocas metamórficas y granodioritas al desaparecer el fracturamiento a profundidad.





Hidro geoquímica y calidad del agua subterránea: Como parte de trabajos de campo realizados en 2010 por CONAGUA, se tomaron muestras de agua subterránea distribuidos en la zona de explotación, para su análisis fisicoquímico, las determinaciones incluyeron parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, iones mayoritarios, temperatura, conductividad eléctrica, pH, Eh, Nitratos, dureza total, sólidos totales disueltos, Fe, Mn, coliformes fecales y totales, etc., para identificar los procesos geoquímicos o de contaminación y comprender el modelo de funcionamiento hidrodinámico del acuífero. De manera general, las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la Norma Oficial Mexicana, para los diferentes usos.

La temperatura del agua medida directamente a la salida de las obras de captación varía entre 22 °C y 35.2 °C. El pH varía entre 7.1 y 7.9. La conductividad eléctrica del agua varía entre 252 y 882 $\mu\text{S}/\text{cm}$, lo que significa que se trata de *agua dulce* de buena calidad. En cuanto a los sólidos totales disueltos (STD) varía en general entre 120 y 418 mg/l. Mediante los diagramas de Stiff, elaborados con las concentraciones en meq/l, se definió que el agua es de muy buena calidad y que es del tipo sódico-cálcico-bicarbonatada. De acuerdo con el criterio de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio (RAS), predomina agua del grupo S1 con un riesgo de alcalinización del suelo bajo y del grupo C2 y C3, por lo que se puede decir que el riesgo de salinización del suelo es medio, todos corresponden a una conductividad eléctrica baja. Se puede concluir que el agua puede utilizarse en la zona, con pocas posibilidades de alcanzar elevadas concentraciones de sodio intercambiable. Se pueden cultivar plantas moderadamente tolerantes.

Disponibilidad de agua en el Acuífero Huatulco

AÑO	ACUIFERO	RECARGA MEDIA ANUAL	VOLUMEN DE EXTRACCIÓN ANUAL	RESERVA (Recarga-Extracción)	DISPONIBILIDAD
2020 CONAGUA	HUATULCO	27.9	2.82	25.08	CON DISPONIBILIDAD

Cuadro comparativo de volúmenes de reservas y consumo

	Volumen
Agua para consumo humano ($\text{m}^3/\text{día}$) en el proyecto Península	77 m^3
Capacidad del tanque de almacenamiento Arrocito	500 m^3
Consumo anual del proyecto Península (incluyendo recargas por evaporación en albercas)	31, 179.88 m^3
Capacidad de los 15 tanques de almacenamiento en el CIP Bahías de Huatulco (en continuo llenado y vaciado)	10, 000 m^3
Volumen total disponible de agua potable bombeada en la fuente de captación	1589.44 m^3 por día = 580,145.6 m^3 por año
Cuenca del Río Copalita	Capta 1.315 millones metros ³ anuales
Acuífero Huatulco	Reserva disponible 2.82 millones de metros ³ anuales



Drenaje Pluvial

Las zonas urbanizadas del desarrollo turístico, tienen un sistema de atarjeas, colectores y cunetas que descargan sus aguas a canales que encauzan los escurrimientos pluviales al mar.

Métodos y mecanismos para no comprometer la hidrología superficial y subterránea en la zona de influencia del proyecto

El proyecto y su área de influencia se encuentran en una zona donde las características del suelo, constituido por rocas metamórficas e ígneas intrusivas prácticamente impermeables no favorecen la infiltración de agua al subsuelo, destacando que en la región, los valles reciben su recarga a través de flujo subterráneo horizontal que proviene de las porciones altas y por infiltración vertical procedente de la lluvia, lo que origina un movimiento del agua subterránea de norte a sur para descargar en el litoral.

De acuerdo con la información geológica y geofísica recabada en el acuífero de influencia en el proyecto y por correlación con acuíferos vecinos, es posible definir que éste se encuentra alojado, en depósitos aluviales y fluviales de granulometría variada, principalmente arenas con muy baja consolidación, de espesores reducidos (15 m) que conforman el cauce y la llanura de inundación del río Copalita. La porción inferior del acuífero está alojada en las rocas metamórficas del Complejo Metamórfico Xolapa y granodioritas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento asociado al intemperismo, originando pequeños manantiales que descargan sus pequeños caudales durante la época de lluvias.

El sitio específico del proyecto es una colina a la orilla del mar donde su zona de influencia se encuentran claramente delimitados por barreras físicas artificiales como son al norte la vialidad interna del sector Mirador Chahue, al este el hotel Isla natura, al sur y al oeste acantilados en el Océano Pacífico y al noroeste una edificación particular que impiden la conectividad con zonas superiores y limitan los escurrimientos hacia abajo.

Por observación física podemos afirmar que las obras y actividades del proyecto no comprometen la hidrología superficial del área de influencia directa, ya que no existen dentro de la superficie a desarrollar corrientes temporales o permanentes, en lo correspondiente a la hidrología subterránea, la infiltración es mínima en relación a que la unidad dominante de suelo en el predio corresponde a Regosol eutrítico que puede clasificarse como tipo "C" que pertenece a los "Suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable o bien arcillas" y el proyecto no llega a alcanzar mantos subterráneos o nivel freático que permitan extracción o aprovechamiento por lo cual tampoco lo compromete, reiterando que el abasto de agua potable se obtendrá de la red municipal del sector Mirador Chahue.



Infiltración de agua

En la siguiente imagen podemos observar en color verde, los polígonos de dos superficies dentro del Sector Mirador Chahue, con uso de suelo destinado a reserva, que en conjunto suman 59,053.18 metros cuadrados, mismos que mantendrán su vegetación original, contribuyendo a sostener la capacidad de carga del ecosistema.



En color verde se observan superficies destinadas a reserva natural y en color beige el sitio del proyecto

En los lotes habitacionales, se considera un alto porcentaje de espacios sin ocupación, donde se propondrán superficies permeables en el suelo y jardines para que el agua pluvial se infiltre, contribuyendo también a las recargas subterráneas

Revisando el Manual de Conservación de Suelos (CONAFOR, 2007) encontramos obras o actividades que permitan reducir la erosión hídrica, al mismo tiempo que se intercepten los escurrimientos superficiales para incrementar la infiltración de agua de lluvia; estas acciones deben formar parte del programa de trabajo del proyecto, debiendo ejecutarse y planearse adecuadamente con la debida supervisión para lograr los efectos esperados y son las siguientes:

- Construir en el estacionamiento y las circulaciones internas del conjunto un sistema de captación pluvial (colector y alcantarillas), separado de la red sanitaria para que la precipitación pluvial sea conducida por gravedad dentro del terreno, infiltrándose al subsuelo antes de su descarga al mar.



- Construir en cada casa un colector pluvial que capte el agua de azoteas y espacios abiertos, separado de la descarga sanitaria a fin de que el líquido captado sea limpio y pueda descargarse libremente.
- Propiciar la infiltración al subsuelo colocando en los espacios abiertos, pasillos y andadores, materiales tales como adoquines, adopasto o cualquier otro que permita la infiltración.
- En seguimiento al inciso anterior, podrán construirse banquetas o andadores con entrecalles de pasto o piedra que funcionen como captaciones de precipitación pluvial y la infiltren.
- Construir espacios amplios con jardines, privilegiando las especies nativas que consumen poca agua y están adaptadas al medio ambiente local, con lo cual permitirán la infiltración.
- Evitar las descargas de productos químicos en las redes pluviales
- Construir los jardines escalonadamente, propiciando tinajas ciegas con fondo de grava que capten humedad y la infiltren al subsuelo

Por lo anterior podemos concluir que la capacidad de carga que el ecosistema puede soportar en lo referente al agua, se encuentra en parámetros admisibles, ya que existen superficies cercanas y colindantes destinadas a reserva natural que propician la infiltración, dentro del proyecto mismo se proponen medidas de mitigación que coadyuven a este mismo fin; el acuífero que abastece a la localidad tiene disponibilidad de extracción, la dependencia administradora del sistema de abasto de agua mantiene un sistema suficiente y en correcta operación tanto para el bombeo, almacenamiento, potabilización y distribución, además de que 19,453 hectáreas del CIP Huatulco están destinadas a la conservación considerando tanto el Parque Nacional Huatulco, como a las zonas agrícolas, por lo cual la recarga natural del agua al subsuelo por infiltración de la precipitación pluvial se incrementa significativamente, por lo que se puede considerar que el proyecto es viable, independientemente de que el proyecto no aprovecha directamente agua de algún manto subterráneo local.

Drenaje sanitario

Desechos líquidos (Aguas residuales)

Se estima que el 80% del agua utilizada, se constituye en un desecho líquido, proveniente de los diferentes servicios, que para este caso será canalizado a través de las tuberías internas del proyecto hasta la descarga ubicada a pie de predio, el sistema de alcantarillado sanitario tiene una cobertura del 100% y sirve los sectores "A" al "V", a excepción del "B", tiene varias redes de atarjeas y colectores, dos cárcamos de bombeo, uno en el boulevard Santa Cruz y otro en la bahía de Chahué, además de una planta de tratamiento, con capacidad de tratamiento de 170 lps.

Dentro del proyecto no existirán descargas sanitarias irregulares ni con destino al mar.





Drenaje pluvial En las zonas urbanizadas los escurrimientos pluviales escurren por la vialidad, hacia coladeras de captación pluvial separadas del drenaje sanitario, donde son captadas para conducir las a canales que las conducen al mar. En el caso del proyecto, un gran porcentaje de la precipitación pluvial se captará en los jardines, infiltrándose al subsuelo y la que escurra se captará en obras pluviales para su conducción al mar.

Medios de Comunicación

El municipio cuenta con los siguientes servicios: teléfono, radio con dos estaciones locales, prensa escrita y telégrafo, se reciben de manera abierta cuatro canales de televisión y hay servicio de televisión por cable y vía satélite.

Vías de Comunicación

De manera general, la movilidad en la microrregión se da primordialmente de manera bidireccional en el sentido norte sur entre la Cabecera Municipal de Santa María Huatulco, los asentamientos localizados en torno a ella y el Centro Turístico Bahías de Huatulco; sin embargo existen otros viajes sobre todo a lo largo de la Carretera Federal 200 que enlaza a la zona con Salina Cruz hacia el oriente y Puerto Escondido hacia el poniente. Al interior del destino turístico, la movilidad también posee un patrón de viajes acorde con la estructura urbana y la distribución de los centros generadores de viajes. El Destino se articula a partir de un solo corredor regional, la Carretera Federal México 200 que comunica a las Bahías de Huatulco, como centro de población, con una alta presencia de vehículos pesados, la estructura vial instalada dentro del Desarrollo está compuesta por un sistema vial jerarquizado compuesto por vialidades primarias, secundarias y locales, actualmente, el sistema vial cuenta con aproximadamente 61 km de longitud.

Estructura vial dentro del Desarrollo

Tipo de Vía	Longitud
Estructura vial primaria	23.9 km
Estructura vial secundaria o colectora	15.1 km
Estructura vial local	21.0 km

Fuente: FONATUR.

Cabe mencionar que toda esta estructura vial ha sido diseñada y construida por FONATUR con buena calidad y acorde con las demandas que se prevé puede absorber una vez desarrollados a plenitud los sectores a los que sirven, la principal debilidad del sistema vial local es la falta de espacios para estacionamiento en las zonas turísticas, lo que origina frecuentemente la pérdida de un carril de circulación por sentido. Por otra parte, destaca la falta de integración de sistemas de transportación alternos para bicicletas y peatones tanto para integrar los diferentes equipamientos urbanos y servicios distribuidos en cada uno de los sectores como para integrar a cada uno de éstos con los centros de actividad laboral y turística, a pesar de que se cuentan con derechos de vía, camellones, amplias banquetas, bermas de servicio y demás espacios urbanos que se encuentran subutilizados.



Características de las vialidades

Zonas urbanizadas: turística, residencial, comercial y habitacional.

- La mayoría de las vialidades de las zonas urbanizadas están pavimentadas, tienen guarniciones y banquetas o cunetas y bordillos en las zonas tipo carretera.
- Las avenidas y bulevares están diseñadas para operarse como vialidades urbanas (Velocidad máxima 50 a 60 kph), con velocidad de diseño de 60 a 80 k.p.h. Las calles secundarias son de baja velocidad.
- La mayoría de las pendientes del eje de las vialidades son menores al 7%, solo hay algunos tramos de vialidad en las zonas residenciales, el acceso a la playa La Entrega y caminos a los tanques y antenas con pendientes mayores al 9%.
- Las vialidades tienen una estructura de pavimento formada por una capa de sub-base, base y carpeta en las vialidades principales y en las calles secundarias por base y carpeta. Hay seis tipos de superficie de rodamiento del pavimento: Carpeta asfáltica tendida con extendedora, carpeta asfáltica construida por el sistema de riegos, concreto rayado, concreto estampado, empedrado y adocreto.
- Las guarniciones y banquetas están construidas con concreto, las guarniciones son tipo “pecho de paloma” y trapeciales, coladas en tramos de 2.0 a 3.0 m de largo. Las banquetas son de concreto de ancho variable de 1.0 a 5.0 m, en losas de 2.0 a 3.0 m de longitud y espesores de 7 a 10 cm de espesor, en algunas zonas las banquetas son de adopasto, adocreto o concreto estampado.

Transporte

Transporte público

El sistema de transporte del Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, abarca los siguientes puntos y localidades:

- Pochutla
- Crucero Santa María, carretera Puerto Escondido-Huatulco
- Santa María Huatulco
- Crucero Puente Bajos de Coyula
- El Zapote
- Piedra de Moros
- Universidad del Mar
- La Crucecita
- Santa Cruz
- Chahué

Transporte urbano

Se considera transporte urbano a las unidades que circulan dentro del área urbana de Santa María Huatulco y La Crucecita exclusivamente, está constituido indistintamente por una flota de más de 30 autobuses de las que más del 80% corresponden a unidades de 21 plazas y el resto son autobuses con 40 plazas.





Transporte foráneo

En la zona hay transporte foráneo de varias líneas, que no cubren el área urbana. Los autobuses foráneos tienen dos terminales ubicadas de la siguiente manera: Los Autobuses de Occidente ADO, SUR y Ómnibus Cristóbal Colón tienen una central de autobuses con siete andenes en el sector "T", sobre el bulevar "Chahué" frente a la subestación de la CFE en la Crucecita; también se cuenta con la terminal central de autobuses con 13 andenes para varias líneas de transportes: Estrella Blanca, Chihuahuenses, Futura y Transportes del Norte, Istmeños, y Expreso del Pacífico. A veintiséis kilómetros de distancia, se encuentra el aeropuerto internacional, de Bahías de Huatulco, con capacidad para recibir aviones de gran tamaño y que tiene despegues y llegadas de distintos sitios del país y del extranjero, principalmente de algunos sitios de Estados Unidos y Canadá, en la Bahía de Santa Cruz, donde se localiza el muelle para cruceros turísticos de gran calado, provenientes de puertos de Estados Unidos, que recibe de septiembre a mayo un promedio de setenta barcos que al atracar permiten el desembarco de entre mil quinientas y dos mil personas que en paseos guiados conocen las Bahías y son potenciales inversionistas a futuro en este lugar.

IV.3.2.4 Economía

Actividad económica

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura

Una de las actividades más importantes en este municipio es el cultivo del café, esta actividad se desarrolla en un 30% del territorio municipal.

Ganadería

Esta actividad se desarrolla en un 10%.

Turística

La actividad más importante y sobresaliente es la turística, ya que de ella depende directa e indirectamente la mayoría de la población empleada, esta actividad se desarrolla en un 40%.

Pesquera

Esta actividad se desarrolla en un 20%.

Población Económicamente Activa por Sector

De acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio asciende a 10,170 personas, de las cuales 10,110 se encuentran ocupadas de la siguiente manera:

Sector	%
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	15



Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	17
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	65
Otros	3

Zonificación de Desarrollo Turístico

La actividad del Centro de Población se divide en sectores urbanos identificación cada uno por letras desde la A hasta la V, donde en los sectores H; H2, H3, I, J K, L, M habita la mayoría de la población de la localidad, lo sectores N y O son zonas residenciales de baja densidad y espacios de reserva natural.

Encontramos también sectores residenciales aunque de carácter turístico como son Residencial conejos, Balcones de Tangolunda, Campo de golf, El Arrocito, Mirador Chahue. En el sector A en la Bahía de Santa Cruz, es donde por ser más cercano y accesible a la playa desde la zona urbana se concentra el turismo que viaja en transporte público y privado, alcanzando en temporadas vacacionales un alto índice de presencia humana, con los efectos que esto conlleva. Bahías de Huatulco cuenta con un promedio de 2,200 cuartos en hoteles en clasificaciones diversas, además de bancos, restaurantes, parques y todos los servicios de una población desarrollada.

IV.2.4. Diagnóstico ambiental

En este punto se identificarán y analizarán las tendencias del comportamiento de los procesos en la zona donde se ubicará el proyecto, considerando los efectos que este pueda ocasionar al medio natural, así como la forma en que el medio puede afectar o influir sobre el proyecto, se toma en cuenta el grado de conservación de la zona, así como los cambios en la calidad de vida de los habitantes. Para que el análisis sea objetivo se consideran las variables que componen al medio natural y social; de esta forma se establece si existen puntos críticos que deban ser considerados en la evaluación de impacto ambiental, en las medidas de mitigación y en el programa de vigilancia ambiental.

Flora y fauna

El predio donde se pretende realizar el proyecto, mantiene vegetación original que ofrece a la fauna nativa un nicho de resguardo, reposo y reproducción, por lo cual un aspecto importante de las medidas preventivas de esta MIA corresponde a las acciones de rescate y reubicación de flora y fauna. Estas actividades deberán ser realizadas por especialistas en la materia empleando los tiempos adecuados para su correcta ejecución y para lo cual anexo a este trabajo, se presentan programas para su realización, mismas que deberán ser adecuadamente monitoreadas y evaluadas para que mediante reportes de seguimiento se presente su cumplimiento y éxito a la autoridad ambiental. Se considera una importante afectación para la





vegetación forestal y la fauna nativa existente en el predio debido a la remoción de la primera para construir todo el conjunto de edificaciones, obras exteriores, pasillos, andadores, estacionamiento e introducción de servicios en general, esta remoción de vegetación causa por consecuencia afectación a la fauna, que necesariamente se retirará del sitio hacia el norte buscando nuevos nichos de vegetación similares al sitio en el cual se desarrollaban.

Aire

En lo correspondiente a la atmósfera se podrá percibir durante las etapas de preparación del sitio el transporte de partículas de polvo y humos así como la generación de ruido causado por la maquinaria pesada, semi pesada, ligera y herramientas que alteren el confort sonoro. El clima en general no se verá alterado ya que no se realizarán actividades industriales o de transformación que generen calor, los humos, polvos o gases de combustión durante la etapa de construcción se verán dispersados rápidamente por el viento.; de manera puntual al eliminarse la cubierta forestal la temperatura se elevará y era motivo de acondicionamiento de aire en los ambientes públicos y privados para lograr el confort esperado. Las estructuras al ser de concreto poseerán las características necesarias para soportar los vientos que puedan presentarse en algún evento meteorológico extremo.

Suelo

El suelo será alterado al removerse la cubierta vegetal para encontrar material “sano” para desplantar las distintas estructuras, cambiando la morfología del sitio, haciéndolo propenso a arrastres pluviales y eólicos. Los aspectos que están relacionados con procesos geológicos son la inestabilidad de los taludes y la Sismicidad; con relación a los primeros, se observó que el tipo de suelo existente en la zona y específicamente en el sitio es el denominado techal, rocas ígneas intrusivas resistentes que bajo un análisis geotécnico adecuado son estables y no generan deslizamientos de masas, la morfología del predio se verá modificada, por los trabajos de corte y nivelación en la parte superior del predio para conformar la zona de estacionamiento, el material extraído de ese sitio será utilizado para conformar y nivelar las distintas terrazas donde se desplantarán las distintas estructuras que componen el proyecto

En cuanto a los procesos de deterioro natural, están determinados por el efecto de la erosión sobre los suelos del área de estudio y su entorno inmediato, que por localizarse en zonas de pendiente fuerte le confiere un potencial erosivo de alta energía, haciendo la zona susceptible a la pérdida de la cubierta edáfica y al incremento en los aportes de sedimentos que tienen como destino el mar. Estos procesos, pueden verse reducidos aplicando procesos constructivos que permitan minimizar los arrastres con obras de protección, conduciendo los flujos de agua y cubriendo el suelo tanto con vegetación de ornato, privilegiando el uso de especies nativas, mejor adaptadas al lugar y de menor consumo de agua para su sostén, como con materiales permeables que permitan que el agua se infiltre en el subsuelo y al mismo tiempo den sustento a los espacios verdes que componen el proyecto.





La actividad sísmica es recurrente en la localidad por lo cual se deben tomar las medidas de ingeniería más estrictas para evitar daños tanto a las estructuras que se construyan como a las personas que lo habiten o utilicen.

Agua

El elemento agua se verá afectado al retirarse la capa vegetal, con lo cual se reduce sensiblemente la infiltración local y la precipitación pluvial escurre a mayor velocidad; además por las características del proyecto, existirá un importante incremento en el consumo del agua en todas sus etapas. Por otra parte, aunque en la zona se presentan lluvias torrenciales de corta duración, así como ciclones, la infraestructura vial y pluvial construida en el sector, impide que haya escurrimientos de microcuencas aledañas hacia el predio y los escurrimientos serán únicamente los derivados de la precipitación local dentro del predio, mismos que serán captados y canalizados para su descarga en el mar; estos escurrimientos previsiblemente serán limpios, sin basura ni contaminantes.

Hidrología superficial

No se modificará el régimen de escurrimiento ni el funcionamiento hidrológico de la microcuenca, vale la pena comentar que la vialidad de acceso al terreno cuenta con drenaje pluvial y captaciones, que a su vez canalizan la precipitación hacia una red colectora separada de la sanitaria, que traslada los escurrimientos hacia el mar, por lo cual no es previsible que se produzcan inundaciones o acumulación de agua.

El proyecto en su interior tendrá captaciones adecuadas y suficientes para conducir la precipitación local limpia y sin azolves directamente hacia el mar y no se tienen previstas obras o actividades que afecten o utilicen las aguas marinas, existiendo entre el proyecto y la superficie marina el espacio que marca la zona federal marítimo terrestre. El Río Copalita es la corriente superficial de importancia más próxima al proyecto y su desembocadura se ubica aproximadamente a 15 kilómetros de distancia, en una cuenca hidrológica diferente por lo que sus aguas no pueden acceder al sitio del proyecto.

Aguas subterráneas

La zona de estudio y su subsuelo poseen características de muy baja permeabilidad por lo que no existe la posibilidad de utilizar o afectar mantos freáticos

Tsunamis o maremotos

Por antecedentes documentales a nivel entidad, el Atlas de riesgo de Santa María Huatulco ubica al territorio municipal en una zona de baja susceptibilidad de verse afectado por un Tsunami, para el caso del municipio, solo se tiene un registro de Tsunami en el año 1928, respecto al análisis de posibles zonas afectables por el fenómeno, el Atlas de riesgo municipal destaca por su cercanía al mar y las curvas de nivel con un riesgo muy alto la zona de El Arrocito.



Inundaciones

Las zonas de peligro por inundación del municipio se ubican principalmente en las zonas bajas cercanas al mar, donde confluyen factores de poca pendiente e inexistencia de barreras naturales o cauces definidos, las viviendas ubicadas en estos lugares, generalmente invadiendo los cauces de ríos y arroyos o muy cercanos a ellos, generan el riesgo al edificar en zonas de inundación claramente definidas, esto ante lluvias torrenciales que generalmente ocurren en las partes altas de las cuencas. A diferencia de los sismos, los huracanes e inundaciones son hasta cierto punto previsibles, lo cual permite a las autoridades y población en general adoptar las medidas de prevención, como pueden ser desalojo de población en zonas de riesgo, ubicación en albergues temporales, hasta que la emergencia haya sido superada, razón por la cual, a partir del inicio del proyecto deberán tomarse en cuenta las previsiones para que mediante un Programa interno de seguridad y vigilancia se considere el monitoreo de condiciones meteorológicas y de protección civil para proteger al máximo la vida de las personas que en cualquier etapa del proyecto se encuentren dentro del sitio, resaltando que el sitio del proyecto por sus características topográficas no se encuentra en zona de inundación ni es vulnerable a sus efectos.

Aspectos sociales: En términos generales el proyecto, produce cambios en la calidad de vida de los habitantes del sector, quienes poseen casas residenciales unifamiliares y verán trastocada su tranquilidad, con la existencia del proyecto que tendrá características distintas a las de las edificaciones actuales; sin embargo estas características están plasmadas en los usos y destinos del sector Mirador Chahue y del predio motivo de análisis en este estudio, asegurando que el uso de suelo urbano no ha sido cambiado y se mantiene conforme a su destino original, contribuyendo así a la consolidación del Centro Integralmente Planeado (CIP) de Bahías de Huatulco, a través de un mejor aprovechamiento de la infraestructura existente. Se prevé incremento de la actividad antrópica asociada al proyecto, que con un bien transformado, ofrece espacios de calidad al turismo, genera empleos remunerados fija y eventual en sus distintas etapas y activa la economía local en las localidades del territorio municipal.

En el aspecto social se prevén varias vertientes

- Creación de empleos temporales y permanentes
- Afectación inmediata a la calidad de vida de los vecinos durante la construcción, ocasionada por la presencia de trabajadores, operación de maquinaria y tránsito de vehículos.
- Modificación de las características de habitabilidad del sector al integrarse al mismo un proyecto con características distintas a las de vivienda turística unifamiliar, que se han venido desarrollando, pero que sin embargo cuenta con las autorizaciones para su construcción.
- Incremento en el tránsito al entrar en operación el proyecto





- Oferta de espacios diverso de alojamiento y recreación turística, cumpliendo Planes y Ordenamientos turísticos de los tres niveles de gobierno.
- Cumplimiento de ordenamientos ambientales en bien de la sociedad y del Desarrollo turístico, reduciendo, mitigando y compensando los impactos ambientales y con su integración a la oferta turística se da cumplimiento a los ordenamientos Federales, Estatales y Municipales participando en la consolidación de las Bahías de Huatulco como centro turístico de primer nivel, se prevé que en su proceso generará numerosos empleos temporales y al concluirse empleos fijos, derrama económica por consumo de insumos diversos, mejorando la economía local, que contara con otra fuente de ingresos que propicien una mejor calidad de vida en la localidad y en la región.



CAPITULO V

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

INDICE

V.1 Técnicas para evaluar los impactos ambientales

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1. Criterios.

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

V.2 Estimación cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales generados

V.3 Justificación de la metodología seleccionada.

V.4 Matriz de evaluación de impactos

V.1 Técnicas para evaluar los impactos ambientales

Los criterios y las metodologías de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto sobre el medio ambiente, existe una gran diversidad de metodologías de evaluación, que van desde las más simples, donde no se pretende evaluar numéricamente el impacto global que se produce, sino exponer los principales impactos, a aquellas más complejas en las que a través de diferentes procesos de ponderación, se intenta dar una visión global de la magnitud del impacto.

La selección de la metodología a emplear depende básicamente de las características del proyecto y de los objetivos que se requieran alcanzar, la selección de la metodología para la evaluación de los impactos ambientales deberá de considerar las características del proyecto, el tipo de información que se empleará y las técnicas de identificación de los impactos ambientales para cada una de las etapas del proyecto.

La metodología para identificar los impactos ambientales empleada en éste estudio, será la técnica elaborada por Leopold (1971); identificando y evaluando los impactos ambientales en las distintas actividades del proyecto sobre los componentes ambientales representados en el Sistema Ambiental.

Fueron identificadas las interacciones entre los componentes ambientales y las actividades del proyecto; el análisis de cada interacción condujo a determinar los posibles impactos ambientales significativos, lo que permite proponer las medidas de mitigación, de compensación o de restauración a implementar más adecuadas.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

A continuación se presenta el listado de indicadores, especificando sus condiciones y las razones por la cuales se han tomado en cuenta para este proyecto

Indicadores utilizados en la evaluación de impactos

Indicadores	Especificaciones	Actividad que ocasiona el impacto
Ecosistema La vegetación forestal en la zona del proyecto, corresponde al tipo de selva baja caducifolia característica de los ecosistemas costeros y será removida para dar paso al proyecto de edificación del complejo, dicha remoción incluye también el suelo orgánico que la sustenta, al removerse la vegetación, por consecuencia inmediata la fauna será ahuyentada del lugar a causa de la presencia humana o los trabajos de ahuyentamiento, rescate y reubicación que para tal fin se emprendan. Los indicadores en este rubro serán verificables al evaluar el éxito en la sobrevivencia de especies vegetales, rescatadas y trasladadas a vivero para un posterior proceso de siembra ya sea en reforestación o en ornato dentro del mismo predio. La reforestación a realizar deberá ser evaluada para verificar el éxito en la sobrevivencia de las especies sembradas. Los procesos de rescate y reubicación de fauna, serán verificables, dando el adecuado seguimiento a la sobrevivencia y reubicación de las especies. La correcta identificación de límites y colindancias evitara el daño a flora y fauna fuera de la superficie del proyecto. Regreso de fauna a las áreas verdes y jardines.	Flora; aplicación de la NOM-059-SEMARNAT-2010 Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma. Fauna; aplicación de la NOM-059-SEMARNAT-2010 Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.	Remoción de la vegetación original Remoción de la vegetación empleando métodos inadecuados, que pudieran afectar áreas forestales colindantes Remoción del suelo orgánico que se hace, empleando maquinaria pesada como son tractores, retroexcavadoras y camiones volteo para aflojar, cargar y retirar del sitio el suelo estructuralmente inadecuado para el desplante de las edificaciones. Ahuyentamiento natural de la fauna nativa causado por la presencia humana Ahuyentamiento provocado por especialistas en manejo de fauna para propiciar su alejamiento del sitio, complementado con rescate profesional de mamíferos, reptiles, aves, nidos, etc., y su adecuada reubicación en sitios con características similares a su ubicación original
Emisiones a la atmósfera Polvo: La operación de maquinaria y el tránsito de vehículos ocasionan polvos, tanto en las etapas de preparación del sitio, como en la operación y mantenimiento del proyecto, su evaluación puede ser identificable a simple vista, aunque deberá ser verificado el cumplimiento a las normas referentes al control y prevención de la contaminación. Humo: La operación de maquinaria ocasiona humos, tanto en las etapas de preparación del sitio, como en la operación y mantenimiento del proyecto, su evaluación puede ser identificable a simple vista, aunque deberá ser verificado el cumplimiento a las normas referentes al control y prevención de la contaminación. Ruido: La operación de maquinaria genera ruidos intensos, tanto en las etapas de preparación del sitio, como en la operación y mantenimiento del proyecto, su evaluación puede ser evaluable por la molestia al oído, aunque deberá ser verificado el cumplimiento a las normas referentes a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido	Partículas suspendidas - polvo Emisiones a la atmosfera – humo Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015; 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 Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996: 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. Norma Oficial Mexicana-NOM-011-STPS-2001, que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación y la implementación de un programa de conservación de la audición.	Despalme: retiro de la capa superficial del suelo original, una vez hecho el desmonte, empleando maquinaria pesada como tractores, excavadora o retroexcavadora, su ejecución produce ruido, humo y dispersión de polvo Excavaciones empleando maquinaria pesada como tractores, excavadora o retroexcavadora, su ejecución produce ruido, humo y dispersión de polvo Rellenos empleando maquinaria pesada como retroexcavadora y camiones, su ejecución produce ruido, humo y dispersión de polvo Motores de maquinaria: producen ruido y emiten gases a la atmosfera Motores de vehículos: producen ruido y emiten gases a la atmosfera Utilización de maquinaria: producen ruido y emiten polvo y gases a la atmosfera Vehículos de transporte de material (camión volteo): producen ruido y emiten polvo y gases a la atmosfera Revolvedoras: producen ruido y emiten gases a la atmosfera Herramienta de construcción: son generadoras de ruido
Agua Calidad del agua Las aguas residuales que serán generadas no presentaran contaminantes y serán descargadas en la red sanitaria del sector para ser tratadas por el operador de la Planta de tratamiento de la localidad, de la cual se conoce la calidad satisfactoria del efluente, pudiendo en su momento comprobarse con resultados de análisis químicos bacteriológicos. Infiltración: el agua pluvial captada tanto en las superficies abiertas como en los techos, será conducida por un colector especialmente proyectado dentro del predio para conducirla hacia el cauce natural, infiltrándola por medio de orificios en la tubería a lo largo del trayecto; esto contribuirá a reducir el consumo de agua de riego, tanto en las áreas verdes, tanto como aporte de agua dulce a los individuos de mangle ubicados fuera	Superficial NOM-007-conagua-1997, que establece los requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques para agua Contaminación de corrientes, escurrimientos o aguas marinas. nom-001-semarnat-1996,que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación y su proyecto de modificación de la norma oficial mexicana proy-nom-001-semarnat-2017 Subterránea NOM-011- CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua- Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”. La NOM establece para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas	Por las dimensiones y características del proyecto, deberá construirse un tanque con la capacidad suficiente para almacenar el agua requerida para el correcto funcionamiento; esto implica un adecuado diseño del mismo, además de que el consumo tano para la construcción para la operación será en volúmenes importantes. Por las características del proyecto y la diferencia de niveles entre el interior del terreno y el acceso donde se encuentran las descargas sanitarias, será necesario captar las aguas residuales generadas en la operación y mantenimiento del proyecto en un cárcamo de aguas residuales desde donde empleando eficientes equipos de bombeo de agua con sólidos, se conduzca el líquido residual hasta la descarga, evitando a toda costa que haya derrames que contaminen el suelo y puedan incluso llegar al mar. El sistema de tratamiento de aguas residuales es operado por el FONATUR y cuenta con la certificación de la CONAGUA para la descarga de sus excedentes en la bahía de



del predio. Empleo de tecnologías limpias y de ahorro de agua	la realización de un balance de las mismas donde se defina de manera precisa la recarga, de ésta deducir los volúmenes comprometidos con otros acuíferos, la demanda de los ecosistemas y el volumen de extracción de aguas subterráneas. Descargas de aguas residuales NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. NOM-127-SSA1-1994 Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites permisibles de calidad y los tratamientos de potabilización del agua para uso y consumo humano, que deben cumplir los sistemas de abastecimiento públicos y privados o cualquier persona física o moral que la distribuya, en todo el territorio nacional.	Chahue. A la fecha de elaboración de este manifiesto, el mismo FONATUR viene ampliando tanto en longitud como en diámetro sus sistema de riego de jardines, camellones y áreas verdes donde usa agua tratada, con lo que previsiblemente disminuirá la descarga de áreas tratadas. El acuífero 2011 denominado Huatulco, cuenta con disponibilidad y no se encuentra sobreexplotado, pertenece al Organismo de Cuenca V “Pacífico Sur”. Su territorio no se encuentra sujeto a las disposiciones de ningún decreto de veda. De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2020, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 3. El principal uso del agua subterránea es el público urbano. Las aguas residuales que se generen en todas las etapas del proyecto no tendrán diferencia de las que se descargan generalmente a la red sanitaria, conteniendo materia orgánica tanto en suspensión como en disolución, normalmente biodegradables y con cantidades importantes de nitrógeno, fósforo y sales minerales, presencia de olores y temperatura más elevada que el agua potable que le dio origen; sin embargo estas característica no exceden los límites máximos permisibles para su descarga al alcantarillado municipal. El agua para consumo humano será obtenida de prestadores de servicio repartidores de agua en garrafrones, mismos que están certificados por la dependencia de salubridad autorizada. En todas las etapas del proyecto se generan aguas residuales, durante la construcción desde sanitarios de obra construidos para el uso de los trabajadores y durante la operación del proyecto desde los sanitarios particulares de cada propiedad y desde los distribuidos en los espacios comunes.
Suelo Geo formas Para la realización del proyecto deberá existir un proyecto topográfico que analice la curva de masas de las terracerías, que define la compensación entre cortes y terraplenes, para minimizar tanto los acarreos como volúmenes externos (material de banco); esta curva de masas deberá seguirse escrupulosamente para evitar la necesidad de material de banco que pueda afectar superficies externas. Las terracerías serán realizadas en estricto cumplimiento a las superficies proyectadas, para evitar afectaciones a las colindancias y en su caso detectar espacios sin ocupación que puedan mantenerse sin daño forestal. Características físico químicas: la contaminación al suelo es fácilmente visible y su remediación debe ser inmediata; en el indeseado caso que esto ocurra, se llevara el control correspondiente con fotografías y con la atencion de recolectores especializados en residuos o peligrosos. Se dará seguimiento a la procedencia de los pétreos adquiridos, verificándolo tanto con visitas al sitio del banco como con la legal concesión para su producción. Adecuado control y almacenamiento de los residuos así como contar con recibos que acrediten su depósito en el sitio que determine la autoridad municipal, promover la separación de residuos	Calidad NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 Establece los límites máximos permisibles de los hidrocarburos en suelos y los lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación	Posible disposición de residuos de manera inadecuada, tanto residuos del desmonte y del despalme, como residuos sólidos de carácter urbano o industrial que puedan ser incorrectamente depositados por los trabajadores tanto por negligencia, como por insuficientes sitios para su depósito. Almacenamiento de materiales y residuos de manera inadecuada que posibilite su depósito en el suelo y arrastre a zonas bajas al no contar con suficientes contenedores con tapa segura, que evite su dispersión con el viento o a causa de fauna menor que se acerque en busca de alimento. Existe la posibilidad de derrames accidentales de combustibles o lubricantes que afecten el suelo durante el abasto de estos a la maquinaria y equipos menores Una incorrecta disposición y almacenamiento de los residuos sólidos, tanto urbanos como industriales provocara afectación a terrenos colindantes tanto particulares como de uso público
Factores estéticos A este respecto el proyecto deberá contar con autorización del proyecto arquitectónico por parte del FONATUR mismo que deberá ser integrado a los informes para verificar su cumplimiento en cuanto a imagen, COS, CUS y alturas. Verificación del cumplimiento del proyecto autorizado	Paisaje	El entorno original del sitio se verá drásticamente alterado y serán los usuarios externos quienes como apreciadores de un bien natural que perciben como propio se sentirán mas afectados, es decir los viajeros que lleguen en avión al Desarrollo turístico, observaran el cambio con más intensidad si su llegada ocurre en los proceso de desmonte, despalme o movimiento de tierras, de igual manera los paseantes en embarcaciones observaran un panorama poco atractivo. Para los usuarios finales, propietarios y turistas, el bien visual que induce al descanso y la contemplación será agradable al observar una arquitectura bien diseñada que se integra y da identidad e imagen al paisaje urbano y ofrece el paisaje marino al frente
Socioeconómico Verificar que los espacios asignados para limpieza, aseo y sanitarios cumplan con seguridad e higiene digna para el uso de los trabajadores, reportándolo en los informes	Empleo NOM-001-STPS-1993, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.	Se prevé la contratación de al menos 400 trabajadores temporales durante la etapa de construcción por un periodo aproximado de 30 meses, generando ingreso y activando la economía con el consumo local y regional, por la activación económica para proveedores



que sean presentados	NOM-004-STPS-1999, sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo NOM-017-STPS-1993 establece los requisitos para la selección, uso y manejo de equipo de protección personal, para proteger a los trabajadores de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su salud.	de materiales e insumos diversos en todos los rubros de la construcción, de alimentos y de todos los servicios en general. Toda obra en construcción tiene riesgos para la integridad de quienes allí se encuentren, motivo por el cual deberán respetarse los lineamientos indicados al respecto por la secretaria de Trabajo y Previsión social.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

Los criterios que se utilizaron para la evaluación de los impactos ambientales nos permiten conocer el valor y la importancia de los mismos, mientras que la metodología nos indica el impacto global del proyecto.

V.1.3.1. Criterios.

Para la evaluación de los impactos ambientales se utilizaron los siguientes criterios:

- Magnitud: Se refiere al grado de afectación del impacto
- Naturaleza: Si será benéfico(+) o adverso (-)

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Metodologías de evaluación.

Matriz de Leopold (1971):

1. Esta matriz se basa en la técnica de listado simple, para ello se realiza una identificación general de los impactos esperados del proyecto de acuerdo con los factores ambientales involucrados y con las actividades que se desarrollaran durante la ejecución de la obra, las cuales se mencionan en la tabla siguiente:

Actividades generadoras de impacto ambiental

Preliminares
Trabajos de topografía para identificar colindancias, trazos y niveles definitivos
Estudios de mecánica de suelos para determinar la composición del suelo, su capacidad de soporte, estabilidad sus posibles deformaciones y comportamiento mecánico.
Remoción de la vegetación forestal, iniciando con el estrato herbáceo, lo cual dar la posibilidad para que expertos en fauna logren detectar y rescatar especies de flora susceptible de traslado y de fauna de movimiento lento para lograr su adecuada reubicación.
Rescate y reubicación de flora y fauna siguiendo los procedimientos técnicos más adecuados y con la participación de personal técnico especializado en la materia.
Derribo de especies arbustivas y arbóreas empleando equipo menor como son hachas, machetes y motosierras de cadena, empleando una técnica direccional para evitar daños a masa forestal que se ubique fuera de la zona del proyecto.
Despalme de la capa superficial, retirando al menos 20 centímetros, que es el espesor que se considera que mantiene la capa orgánica que da sustento a la vegetación nativa, eliminando al mismo tiempo raíces o tocones de los arbustos o árboles derribados, en esta actividad se utilizará tractor, trascabo y camiones volteo para los acarreos de material a desalojar.
Instalación de obras provisionales
Construcción
Movimiento de tierras
El movimiento de tierras consiste en construir una estructura que modifique las características del terreno cortando, extendiendo y nivelando el suelo inorgánico compactable que se extrae.



Si el volumen no es suficiente para construir los terraplenes o los rellenos, será necesario extraer material fuera del sitio o sea en zonas de préstamos.

Una obra de terracería se complementa construyendo elementos de drenaje, que conduzcan la precipitación pluvial y los escurrimientos para que ayuden a evitar daños en las estructuras construidas

Cortes

Esta actividad se realiza empleando según sea el caso maquinaria sobre neumáticos (retroexcavadoras) o sobre orugas (trascabos o tractores), complementada con el apoyo de camiones volteo para los acarreos; cuando los acarreos son cortos pueden ser realizados empleando la maquinaria, cuando sean mayores a 100 metros se utiliza el camión volteo para hacerlos más eficientes.

En el caso que nos ocupa (proyecto Península), los cortes de material para compactación, se realizarán en una pequeña colina al norte dentro del predio lo que evitara utilizar bancos de préstamo externos; los cortes serán realizados por la siguiente maquinaria:

- Excavadora sobre orugas Caterpillar 320 o similar
- Retroexcavadora Caterpillar 420 o similar
- Camiones volteo para acarreos con capacidad de 6 m³

Al nivelar esta pequeña colina, se obtendrá el espacio requerido por necesidad y reglamento para estacionamiento de los vehículos de los usuarios del proyecto.

Compactación

Es el procedimiento de aplicar energía al suelo suelto para eliminar espacios vacíos, aumentando así su densidad y en consecuencia, su capacidad de soporte y estabilidad, su objetivo es el mejoramiento de las propiedades mecánicas del suelo, controlándola mediante la aplicación de la prueba Proctor estándar.

Para la realización de estos trabajos, la maquinaria a utilizar será la siguiente:

- Rodillo Vibro compactador Dynapac Ca255 o similar
- Rodillos Vibratorios manuales CIPSA Modelo PR8H o similar
- Bollarinas Compactadoras Wacker 60 kg BS604
- Pipa con capacidad de 10 mil litros

Durante la ejecución de estos dos primeros procesos, el empleo de personal es mínimo y se reduce a la brigada de topografía, a los operadores de equipo y maquinaria así como al personal que los abastece diariamente de combustible y lubricante, evitando almacenar estos materiales en obra.

Construcción de muros de contención

Los muros de contención son elementos constructivos que cumplen la función de cerramiento, soportando por lo general los esfuerzos horizontales producidos por el empuje de tierras; los muros de acuerdo a sus características y necesidades pueden detener masas de suelo u otros materiales, manteniendo pendientes que naturalmente no pueden conservarse, o confinando el material para nivelar terrazas horizontales donde se desplantarán estructuras diversas, pueden ser construidos con concreto reforzado, piedra brasa junteada con mortero, tabicón, gaviones entre otras posibles soluciones, que deben ser valoradas por un técnico especializado en el análisis y diseño de estas estructuras

Estos trabajos son preliminares a la edificación y construcción de todas las estructuras del proyecto para formar y nivelar las terrazas de desplante, pudiendo en algún caso el muro formar parte de la estructura.

Para esta actividad constructiva, se utilizará mano de obra especializada en albañilería y materiales tales como cemento, grava, arena, concreto premezclado, varilla de diferentes diámetros, alambón, alambre clavos, agua limpia, madera industrializada para cimbra y equipos de motores pequeños como revolventes y vibradores de chicote.

Excavaciones

La excavación para estructuras es la remoción y extracción de materiales del suelo o terreno, efectuada de acuerdo con lo fijado en el proyecto o lo ordenado por la



supervisión, para desplantar o alojar una estructura o instalaciones, estas actividades se realizarán principalmente para alojar la subestructura (cimentación) de los edificios y demás estructuras a construir.

Se utilizará principalmente una retroexcavadora para los volúmenes grandes y mano de obra en excavaciones pequeñas o afines de cepas, el material desalojado será depositado a un costado de la excavación y generalmente se utilizara como relleno de la cepa una vez construido el cimientto.

Cimentación de edificaciones

La cimentación puede definirse en general como el conjunto de elementos de cualquier edificación cuya misión es transmitir al terreno que la soporta, las acciones procedentes de la estructura, su diseño dependerá por tanto no solo de las características del edificio sino también de la naturaleza del terreno. La importancia del conocimiento de los caracteres propios del suelo se pone de manifiesto desde el momento de la propia ejecución de la obra por su influencia sobre la seguridad de los trabajadores en la realización de excavaciones y movimientos de tierras así como en la de los elementos auxiliares de la construcción: cimbras, encofrados, pozos y zanjas de cimentación líneas enterradas, etc.

Una cimentación inadecuada para el tipo de terreno, mal diseñada o calculada se traduce en la posibilidad de que tanto el propio edificio como las fincas colindantes sufran asientos diferenciales con el consiguiente deterioro de los mismos pudiendo llegar incluso al colapso.

Dentro del proyecto se tienen contemplados distintos sistemas de cimentación, que van desde zapatas aisladas de concreto reforzado, zapatas corridas de concreto reforzado y losas de cimentación; estos elementos estructurales estarán calculados y diseñados por especialistas estructurales y validados por un perito director responsable de obra. Para esta actividad constructiva, se utilizará mano de obra especializada en albañilería y materiales tales como cemento, grava, arena, concreto premezclado, varilla de diferentes diámetros, alambón, alambre clavos, agua limpia, madera industrializada para cimbra y equipos de motores pequeños como revolvedoras y vibradores de chicote.

Introducción de servicios generales del conjunto: Consisten en las obras o conjunto de trabajos que complementan o dan servicio a la edificación principal y que consisten en tuberías o mangueras que se instalan generalmente bajo tierra, en vialidades o banquetas; y conectan para su abasto o desalojo con la vialidad principal del sector, denominándose:

- Toma - a la tubería de abasto de agua,
- Descarga - al sitio donde se desalojan las aguas residuales o pluviales.
- Introducción de canalizaciones eléctricas y telefónicas

Edificación

La edificación como componente principal del proyecto, se refiere a la construcción de edificios, estructuras e inmuebles para el uso o resguardo del ser humano, el ejemplo de edificación más evidente es de las viviendas, las casas en las que habitamos, una de las características básicas de la edificación es que es una obra que se construye de modo artificial en un determinado espacio, siendo estas siempre producto de la inventiva y de la ejecución humana.

Las edificaciones, por otro lado, requieren un complejo sistema de planificación, diseño y ejecución, necesitándose invertir cierta cantidad de tiempo, capital y material en su realización (cantidades que varían de acuerdo a la complejidad de la edificación), así como diverso será el método o procedimiento constructivo de cada edificación, que dependerá de las características del terreno, del clima, de lo alejado de los suministros y muchas variables más que en cada obra.

Para esta actividad constructiva, se utilizará mano de obra especializada en albañilería en sus distintas ramas como son tabiqueros, fierros, carpinteros de obra negra, plomeros, electricistas y ayudantes en general. Los materiales serán los básicos de cualquier edificación como son: cemento, grava, arena, tabique, tabicón, block, concreto premezclado, varilla de diferentes diámetros, alambón, alambre clavos, agua limpia, madera industrializada para cimbra, tubería de distintos materiales y diámetros, así como equipos diversos como, equipos

de motores pequeños como revolventes y vibradores de chicote, herramientas eléctricas como taladros, esmeriladoras, cortadoras de varilla, etc.

Acabados interiores y exteriores

Se conoce como acabados en edificación, revestimientos o recubrimientos a todos aquellos materiales que se colocan sobre una superficie de obra negra, para darle terminación a las obras, quedando ésta con un aspecto habitable, es decir son los materiales finales en muchos casos costosos, que se colocan sobre pisos, muros, plafones, azoteas, obras exteriores o en huecos y vanos de una construcción algunos acabados en una construcción serían los pisos, ventanas, puertas, pintura y enyesado de paredes, las instalaciones las realizan especialistas en cada trabajo, empleando herramienta o equipo especializado.

Instalaciones internas y de servicios

Son todos aquellos sistemas, equipos, dispositivos, tecnologías, eco-tecnologías, que se implementan para complementar el funcionamiento total de una edificación y vienen a satisfacer necesidades de: telefonía, intercomunicaciones, refrigeración, confort, funcionalidad, seguridad, de cuestiones de emergencia, riego y que pueden ser los siguientes:

Instalación hidráulica: se refiere a las tuberías que suministran agua potable a los servicios de la propiedad para su uso sanitario, de lavado, de cocina o de limpieza.

Drenaje sanitario: son las tuberías que desalojan las aguas servidas o residuales de la propiedad, podemos hablar del drenaje interno de una casa o departamento y del colector central que recibe las descargas particulares y las traslada a la descarga sanitaria del predio que la conducirá a la planta de tratamiento de aguas residuales.

Drenaje pluvial: son las tuberías donde se capta la precipitación pluvial, ya sea en las azoteas o cubiertas de las estructuras o en los colectores que las reciben para su descarga al sitio de destino final; es importante mencionar que el drenaje sanitario y el drenaje pluvial en este proyecto en particular no se mezclan y fluirán en tuberías independientes.

Instalación eléctrica: al igual que en los párrafos anteriores, tendremos las instalaciones eléctricas generales, que llevarán los cables y equipamiento eléctrico desde la calle hasta las propiedades particulares o habitables que requieran energía para su funcionamiento.

Telefonía y televisión: es el cableado a través de ductos para estos servicios

Obras exteriores

Consisten en las obras o conjunto de trabajos que complementan o dan servicio a la edificación principal y que se realizan fuera de los edificios para complementar y mejorar su funcionamiento, ya sea con fines de protección y/o decoración que pueden ser instalación de servicios, caminos, andadores, banquetas, bardas, vialidades, estacionamientos, jardineras, jardinería, cisternas, albercas, fuentes, terrazas, miradores, etc., no resguardan al ser humano, pero son necesarias para el funcionamiento del proyecto o en el caso del sector turismo para el goce o disfrute del tiempo libre.

Su ejecución implica la cercana terminación de la obra y la pronta puesta en operación del proyecto, lo que conlleva a la contratación de personal de planta para el mantenimiento y operación del inmueble y sus instalaciones operativas.

Operación	Operación de casas, departamentos, edificios, albercas, limpieza general de estacionamiento y andadores, disposición de residuos sólidos urbanos, correcto desalojo de las aguas residuales a la red sanitaria del sector, riego de jardines.
Mantenimiento	Pintura, impermeabilización, podas en jardines, rehabilitación y reparación de fugas, de bombas hidráulicas, equipos de acondicionamiento de aire, etc

La información anterior se integró mediante la aplicación de listas de chequeo simples para su evaluación aplicando un ejercicio matricial del tipo Leopold, se



cruzaron las características del proyecto en sus etapas de desarrollo contra los factores que definen el medio natural y socioeconómico, identificando los principales efectos que el proyecto obra sobre el ambiente.

La ponderación de los impactos ambientales identificados permite jerarquizar las afectaciones o impactos a fin de establecer y determinar las medidas preventivas, de mitigación de conservación o de restauración aplicables.

V.2 Estimación cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales generados

Durante el estudio de campo se identificaron diversos impactos ambientales que serán generados durante el desarrollo del proyecto, los cuales fueron calificados de acuerdo a su carácter como adversos o benéficos. El impacto ambiental de carácter benéfico se considera cuando los efectos producidos ocasionan cambios positivos sobre los atributos o características ambientales, en cambio cuando se provocan alteraciones que rompen el equilibrio de las condiciones ambientales se considera como carácter adverso. Otro parámetro caracterizado fue la duración del impacto (criterio básico) en la permanencia o temporalidad de éste. Para definir la extensión (criterio básico), se categorizaron en escala local o regional. La relevancia del impacto se evaluó bajo el criterio básico de magnitud, con los criterios complementarios se evaluó la sinergia, acumulación y controversia.

Caracterización de los impactos ambientales

Los componentes ambientales que pueden verse afectados durante la ejecución del proyecto son los siguientes: Agua, Aire, Flora, Fauna, Suelo, Ruido, Paisaje así como los factores Socioeconómicos, a continuación analizaremos cada uno de ellos:

Factores ambientales y socioeconómicos considerados
para la identificación de impactos ambientales

Factores ambientales	Definición
Agua	Afectaciones a la disponibilidad del agua potable, a los mantos freáticos, generación de agua residual
Aire	Acciones para cumplir con los criterios de calidad atmosférica, según la NOM-041-SEMARNAT-2006 y la NOM-045-SEMARNAT-2006.
Ruido	Afectaciones sonoras con las actividades de construcción, operación y mantenimiento
Flora	Vegetación clasificada como selva baja caducifolia característica de ecosistemas costeros, en la superficie del proyecto y su clasificación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001
Fauna	La fauna localizada en el área del proyecto que sufre desplazamiento durante las diferentes etapas de



	funcionamiento de la obra en la que se incluyen anfibios, reptiles, mamíferos y aves y su clasificación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001
Suelo	Características físicas actuales que presenta el suelo donde se desplantara el proyecto
Paisaje	Estado que guarda el escenario natural actual en relación a la condición propuesta, al cambio de uso de suelo y su proyección después de la obra.
Generación de empleo	Beneficios que durante las diferentes etapas del proyecto se generarán de forma directa para habitantes de la localidad.
Calidad de vida de los habitantes	Beneficios directos que recibirán los propietarios de la propiedad una vez concluida.

Posteriormente se elaboró una serie de matrices con la finalidad de conocer la interacción entre cada una de las actividades que integran el proyecto y los factores ambientales que lo componen, calificando a cada una de las interacciones con los valores definidos en el siguiente cuadro, tomando en consideración las estimaciones del impacto y su significancia en el contexto ambiental de la zona de estudio, así como su vinculación con las tendencias de deterioro o conservación en la zona.

Criterios de clasificación y sus características

Criterios de Clasificación	Clases
Carácter	Positivos (+): Son aquellos que significan beneficios ambientales. Negativos (-): Son aquellos que causan daño o deterioro de componentes o del ambiente global.
Intensidad (I)	Alta (3): Es aquel impacto que representa un grado alto de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. Media (2): Es aquel impacto que representa un grado medio de incidencia de la acción sobre el factor ambiental. Baja (1): Es aquel impacto que representa un grado bajo de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.
Extensión (EX)	Localizado (2): Cuando el impacto se produce en un área o sector limitado Extensivo (4): Cuando el impacto se produce en un área o sector Extenso
Momento (MO)	Próximo (4): Cuando el impacto se presenta al momento de la acción sobre el factor en el ámbito en que actúa Alejado (2): Cuando el impacto se presenta después de haber realizado la acción sobre el factor en el ámbito en que actúa.
Persistencia (PE)	Fugaz (1): Aquel que supone una alteración no permanente en un tiempo menor a un año. Temporal (2): Aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto.



	Permanente (4): Aquel que supone una alteración indefinida en el Tiempo
Reversibilidad (RV)	Reversible (2): Ocurre cuando la alteración causada puede ser asimilada por el entorno. Irreversible (4): Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad externa de retornar por medio naturales a la situación existente antes de de que se ejecutara la acción.
Acciones y/o Alteraciones (AC)	Simple (1): Aquel cuyo impacto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevas alteraciones, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia. Acumulativos (3): Son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro. Sinérgicos (6): Son aquellos que se producen cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental que el efecto suma de las incidencias individuales, contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo, aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos
Efecto (EF)	Directo (4): Cuando el atributo ambiental o recurso afectado recibe el impacto de las actividades de construcción u operación del proyecto sin la participación de factores externos. Indirecto (2): Cuando el atributo ambiental o recurso afectado puede recibir el impacto de otra variable afectada y no directamente de alguna actividad de construcción u operación del proyecto.
Nivel del Impacto (NI)	Compatible (1): Este se define como la carencia de impacto o la recuperación inmediata del factor ambiental tras el cese de la actividad. Para este caso no se necesitan medidas de mitigación. Moderado (4): Tratándose de impactos adversos, estos se dan cuando la recuperación de las condiciones iniciales requiere de cierto tiempo. Se precisan medidas de mitigación que aceleren la recuperación de los parámetros ambientales afectados. Severo (6): Estos son aquellos cuya magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones del medio, la implantación de medidas de mitigación. La recuperación, aún con estas medidas, es a largo plazo. Crítico (8): Es cuando la magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. En este caso se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas de mitigación.
Recuperabilidad (MC)	Mitigable (4): Cuando los efectos del impacto pueden ser minimizados, revertidos o anulados con la implementación de medidas de mitigación o corrección. No mitigable (8): Cuando los efectos del impacto no pueden ser minimizados, revertidos o anulados con la implementación de medidas de mitigación o corrección

V.3 Justificación de la metodología seleccionada.

La metodología utilizada consiste en una doble evaluación del efecto de la actividad sobre los componentes ambientales, ya que primero se realiza la construcción de una matriz de probables interacciones entre actividades del proyecto y los factores ambientales, luego se realiza una evaluación o calificación de las interacciones identificadas con los criterios de intensidad o magnitud y temporalidad.

De la matriz de identificación de interacciones potenciales, se tiene que para evaluar los posibles impactos que originan las actividades del proyecto se confrontan con los componentes ambientales del recurso o del ambiente por medio de una matriz para luego valorar los efectos de las actividades sobre las características medioambientales. De la Tabla “Resumen de la Matriz de Valoración de las Interacciones Potenciales del Proyecto” se establece una sumatoria de las unidades con que fueron evaluados los efectos generados, para cada uno de los factores ambientales, y posteriormente una sumatoria general para cada actividad. Se considera que no son compatibles las unidades para evaluar factores físicos y biológicos, con las de los factores socioeconómicos, por lo que se separan en dos sumas independientes.

Descripción de los impactos ambientales por etapa, que se prevé que las actividades causarán en los distintos componentes ambientales

Actividades preliminares

Trabajos de topografía

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna y aspectos sociales

Aire: este componente se verá afectado ya que la presencia de trabajadores con ruidos ajenos a la tranquilidad natural que puede sentirse sin la presencia humana altera el confort sonoro del sitio.

Flora: este componente se verá afectado, ya que para la verificación y delimitación del trazo y niveles, será necesario realizar brechas, eliminando parcialmente la vegetación.

Fauna: la población faunística entrará en alerta con la presencia humana huyendo del sitio

Aspectos sociales: se generan de empleos temporales.

Estudios de mecánica de suelos

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna, agua, suelo y aspectos sociales.

Aire: la presencia de trabajadores y herramientas de golpeo del equipo de perforación, causan ruidos que alteran el confort sonoro del sitio afectando este componente

Flora: se tiene afectaciones parciales con remoción de vegetación en pequeñas superficies donde se vayan a realizar los sondeos o perforaciones de suelo que requieren los estudios

Fauna: la población faunística entrará en alerta con la presencia humana huyendo del sitio

Agua: la presencia humana genera aguas residuales o defecación al aire libre

Suelo: se modifica la característica del suelo a causa del material extraído y depositado suelto en el en el perímetro de los sondeos

Aspectos sociales: se generan ingresos para el prestador de servicios en esta especialidad

Rescate y reubicación de flora y fauna

Esta actividad causará impactos sobre los componentes flora, fauna y aspectos sociales

Aire: este componente se verá afectado con un impacto sonoro puntual, ya que uno de los métodos de ahuyentamiento de fauna, será utilizando ruidos que los alerten de la presencia humana pudiendo ser trabajos en horario indistintos ya sea diurno o incluso nocturno.

Flora: esta actividad tendrá como finalidad extraer, conservar y mantener flora nativa para su posterior reubicación en sitios con características semejantes a donde fueron extraídas y al mismo tiempo detectar especies vulnerables o bajo Norma que deban tener un tratamiento especial.

Fauna: en este aspecto el parámetro poblacional de la fauna, se verá disminuido ya que este componente será ahuyentado o reubicado, disminuyendo su presencia en el sitio, debiendo emplearse métodos adecuados para evitarle daños a las especies, teniendo especial cuidado en caso de detectar especies vulnerables o bajo Norma que deban tener un tratamiento especial.



Aspectos sociales: existe empleo para realizar los procesos de rescate, buscando gente de campo coordinada por especialistas en flora y fauna generándose empleos temporales.

Derribo de las especies arbustivas y arbóreas

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, suelo, agua, flora, fauna paisaje y aspectos sociales

Aire: este componente se verá afectado ya que en los trabajos de derribo de árboles, se emplearan hachas, machetes, motosierras, que alteran el confort sonoro del sitio.

Flora: esta actividad es una de las de mayor impacto en la ejecución del proyecto, ya que elimina la vegetación original, teniendo en este punto una última oportunidad para identificar especies especiales vulnerables o bajo Norma que pueda ser rescatadas e incluso integradas al proyecto, analizando a detalle aquellos sitios o especies en particular que pudieran mantenerse sin afectación.

Fauna: durante esta actividad se tendrá una última oportunidad para detectar fauna de movimiento lento para rescatarla y reubicarla evitándole daños, teniendo especial cuidado en caso de detectar especies vulnerables o bajo Norma que deban tener un tratamiento especial

Agua: todos los indicadores de este componente se ven afectados ya que al desaparecer la cobertura vegetal, en caso de lluvia torrencial se tendrán escurrimientos descontrolados, la calidad del agua pluvial variará al mezclarse con suelo suelto, convirtiéndose en lodos y la infiltración de agua será menor, ya que la falta de cobertura vegetal provocará una más rápida evaporación.

Suelo: al quedar desprovisto el suelo de la cubierta vegetal, queda expuesto al intemperismo eólico y pluvial, por otra parte una mala disposición de los residuos generados puede afectar las características físicas y químicas del suelo.

Paisaje: esta actividad tiene alto impacto en el proceso de la obra ya que tiene por consecuencia un cambio total del paisaje natural, alterando con ello el valor estético de la zona, con un aspecto negativo en tanto no se concluya la obra y se integre al paisaje arquitectónico urbano.

Socioeconómico: existe oferta de empleo para los procesos de esta actividad

Despalme (retiro de la capa superficial del suelo)

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales)

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que en la ejecución de estos trabajos se empleará maquinaria pesada y camiones volteo que producen ruido intenso en su operación; de igual manera el mismo proceso y circulación de vehículos provoca dispersión de polvos al aire.

Flora: la vegetación nativa ha sido eliminada en los sitios definidos por el proyecto y eventualmente podrá crecer maleza oportunista, con vegetación rastrera que cubra el suelo impidiendo el desarrollo del ecosistema original.

Fauna: el sitio al quedar expuesto al sol, se torna inhóspito para todo tipo de fauna y eventualmente riesgoso por su fácil exposición a depredadores domésticos como gatos y perros



Agua: Para este componente también todos sus indicadores se ven impactados, ya que se modifican los sentidos del escurrimiento natural; la precipitación pluvial que se pueda acumular mientras no concluyan las obras será de distinta calidad y temperatura al estar expuesta al aire y al sol por no existir cobertura vegetal, la infiltración también se reducirá ya que el sol la evaporará en menor tiempo.

Suelo: se elimina el suelo que cubre superficialmente el terreno en los sitios definidos por el proyecto, con la finalidad de desalojar toda la tierra orgánica que lo cubre para desplantar en suelo sano que garantice la estabilidad e integridad de las futuras estructuras. El retiro de este suelo modifica de manera definitiva la morfología del terreno y sus características físico químicas, ya que será causa de que la vegetación no vuelva a desarrollarse.

Paisaje: esta actividad tiene alto impacto en el proceso de la obra ya que en tanto no se concluya la obra y se integre al paisaje arquitectónico urbano su aspecto será negativo.

Aspectos sociales: existe oferta de trabajo y ocupación de maquinaria para todos los procesos de esta actividad.

Etapa de Construcción

Cortes

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para estos trabajos se empleará maquinaria pesada y camiones volteo que producen ruido intenso en su operación; de igual manera el mismo proceso y circulación de vehículos provoca dispersión de polvos al aire.

Flora: la vegetación nativa ha sido eliminada y eventualmente podrá crecer maleza oportunista, con vegetación rastrera que cubre el suelo impidiendo el desarrollo del ecosistema original.

Fauna: el sitio al quedar expuesto al sol y con transito constante de vehículos equipo, maquinaria y personas, se torna inhóspito para todo tipo de fauna y eventualmente riesgoso por su fácil exposición a depredadores domésticos como gatos y perros.

Agua: Para este componente todos sus indicadores se ven impactados, ya que se modifican los sentidos del escurrimiento natural; la precipitación pluvial que se pueda acumular mientras no concluyan las obras será de distinta calidad y temperatura al estar expuesta al aire y al sol por no existir cobertura vegetal, la infiltración será más baja, ya que el sol la evaporará en menor tiempo, la presencia de trabajadores genera aguas residuales.

Suelo: se nivela por proceso mecánicos el terreno para desplantar en suelo sano y nivelado que garantice la estabilidad e integridad de la vialidad y de las futuras estructuras; el retiro de este suelo modifica de manera definitiva la morfología y las características físicas y químicas del suelo.

Paisaje: esta actividad tiene alto impacto en el proceso de la obra ya que en tanto no se concluya la obra y se integre al paisaje arquitectónico urbano su aspecto será negativo por la ejecución propia de los trabajos al observarse suelo desnudo y tránsito de maquinaria.

Socioeconómico: existe oferta de trabajo y ocupación de maquinaria para todos los procesos de esta actividad.

Compactación:

Esta actividad tiene impactos sobre los componentes aire, flora, fauna, suelo, agua, paisaje y aspectos sociales.



Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que se empleará maquinaria pesada, pipas y camiones volteo que producen ruido intenso en su operación; afectando la calidad del aire ya que el mismo proceso provoca dispersión de polvos.

Flora: el grado de compactación y el tránsito de maquinaria y personas impiden la regeneración del ecosistema original.

Fauna: el sitio al quedar expuesto al sol, se torna inhóspito para todo tipo de fauna y eventualmente riesgoso por su fácil exposición a depredadores domésticos como gatos y perros, e incluso daño o atropellamiento por vehículos y maquinaria.

Suelo: se recubre el suelo original con materiales compactables, modificando su textura y grado de compactación original, existe la posibilidad de contaminación con aceites, grasas o combustibles provenientes de los motores de maquinaria y vehículos; la morfología del terreno se ve modificada, ya que el terreno en general quedara plano o con desniveles que permitan el tránsito en un gran porcentaje de su superficie

Agua: los escurrimientos superficiales modificarán su sentido y tendrán una dirección definida para conducirlos a la red pluvial interna, disminuyendo significativamente en el sitio los niveles de absorción del suelo debido a la compactación realizada.

Se utiliza agua para los procesos de compactación

Se utiliza agua para consumo humano y se generan aguas residuales

Paisaje: el paisaje natural ha sido modificado y en tanto no se concluya la obra y el paisaje arquitectónico no se integre al entorno con propuestas arquitectónicas agradables y acordes al sitio, se mantendrá con un aspecto negativo.

Socioeconómico: existe oferta de empleo y ocupación de maquinaria para todos los procesos de esta actividad.

Construcción de muros de contención

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para su ejecución se emplearán vehículos de carga para allegarse suministros, equipo menor, herramienta menor y un incremento significativo de obreros, que en conjunto producen ruido durante toda la jornada; de igual manera el proceso de elaboración de mezclas y los motores de vehículos y equipo producen polvos que se escapan al aire.

Flora: al compactarse con tierra, recubrirse con piedra o concreto, según sea el caso, se elimina de forma definitiva la posibilidad de regeneración o recuperación de cualquier tipo de vegetación.

Fauna: el sitio se torna inhóspito para todo tipo de fauna nativa y eventualmente riesgoso por su fácil exposición a depredadores domésticos como gatos y perros, ya que la presencia humana genera residuos orgánicos, que mal dispuestos estimularán a la fauna menor a acercarse en busca de alimentos y que en su huida encuentra obstáculos para su libre tránsito.

Suelo: se cubre de manera definitiva las superficies destinada a la construcción de obras definitivas circulación vehicular, utilizando concreto que al fraguar se convierte en un material impermeable que evita la dispersión o modificación del suelo. Se tiene generación de residuos sólidos producidos por la construcción, principalmente bolsas de cemento y pedazos de madera, así como



residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Agua: con la construcción de muros y terrazas, el escurrimiento pluvial tomara otras direcciones aunque finalmente su destino será la red pluvial de drenaje o las partes bajas del terreno, reduciéndose en un alto porcentaje la infiltración al subsuelo.

Se utiliza agua para los procesos de construcción Se utiliza agua para consumo humano y se generan aguas residuales, modificando con esto la calidad y características físico químicas del agua potable obtenida de la red de abasto.

Paisaje: el paisaje natural se mantiene con un aspecto negativo (obra en construcción).

Aspectos sociales: existe oferta de empleo en obra, compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Excavaciones

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán maquinaria menor como retroexcavadoras

Fauna: el sitio al quedar expuesto al sol y sin cobertura, se torna inhóspito para todo tipo de fauna y eventualmente riesgoso por su fácil exposición a depredadores domésticos como gatos y perros, las zanjas o cepas son trampas para la fauna nativa que eventualmente pueda acceder al sitio y que al caer dentro se vean impedidas para escapar.

Agua: la excavación tiene por resultado material suelto depositado a los costados, mismo que puede ser arrastrado por una precipitación pluvial imprevista o trabajos mal planeados en sus tiempos de ejecución.

Suelo: se modifica la estructura del suelo, al excavar zanjas para alojar las zapatas aisladas, corridas o losas de cimentación que forman la infraestructura de las diversas edificaciones. Se tiene generación de residuos sólidos producidos por la construcción, principalmente bolsas de cemento y pedazos de madera, así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Paisaje: esta actividad tiene impacto visual negativo en tanto no se concluya la obra y se integre al paisaje arquitectónico urbano.

Aspectos sociales: existe oferta de empleo y compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Introducción de servicios

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: se realizaran excavaciones en zanjas de distinto ancho y profundidad para introducir las tuberías de agua, drenaje, energía eléctrica y telefonía; en este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán retroexcavadoras, herramienta menor y el trabajo de obreros, que en conjunto producen ruido durante toda la jornada; de igual manera el proceso de elaboración de mezclas y los motores de vehículos y equipo producen polvos que se escapan al aire.



Fauna: la presencia de fauna es latente en los alrededores, por lo tanto siempre será factible que fauna menor se acerque en busca de alimento, con riesgo latente de atrapamiento o accidente al caer en cepas o excavaciones.

Agua: el material suelto producto de la excavación depositado al lado de las cepas puede ser arrastrado por una precipitación pluvial imprevista, con arrastres indeseados al sistema pluvial

Suelo:

Se tiene generación de residuos sólidos producidos por la construcción, bolsas de cemento, pedazos de madera y sobrantes de tubería así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Paisaje: el paisaje natural continúa modificándose y manteniendo un aspecto negativo (obra en construcción).

Aspectos sociales: existe oferta de empleo en obra, compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Cimentación

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán vehículos de carga para los suministros, equipo menor, revolvedoras, camiones revolvedora, camión bomba para concreto, herramienta menor y un incremento significativo de obreros, que en conjunto producen ruido durante toda la jornada; de igual manera el proceso de elaboración de mezclas y los motores de vehículos y equipo producen polvos que se escapan al aire.

Agua: con la construcción de las distintas cimentaciones, el escurrimiento pluvial tomara otras direcciones aunque finalmente su orientación será en el sentido de la pendiente del terreno, eliminándose en un alto porcentaje la infiltración al subsuelo, salvo las áreas que sean destinadas a protección. En esta etapa se tiene presencia humana significativa al incrementarse el número de trabajadores de la construcción a un promedio aproximado de 300 personas; se descargan aguas negras al colector sanitario provenientes de los sanitarios de obra, modificando con esto la calidad y características físico químicas del agua potable obtenida de la red de abasto.

Suelo: se cubren de manera definitiva las superficies destinadas a la construcción de obras habitables definitivas, utilizando concreto que al fraguar se convierte en un material impermeable que evita la dispersión o modificación del suelo. Se tiene generación de residuos sólidos producidos por la construcción, principalmente ferrosos, bolsas de cemento y pedazos de madera, así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Paisaje: el paisaje natural mantiene un aspecto negativo (obra en construcción).

Aspectos sociales: existe numerosa oferta de empleo en obra, compra de insumos y servicios para todos los proceso de esta actividad.



Edificación

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán vehículos de carga para los suministros, equipo menor, revolvedoras, camiones revolvedora, camión bomba para concreto, herramienta menor y un incremento significativo de obreros, que en conjunto producen ruido durante toda la jornada; de igual manera el proceso de elaboración de mezclas y los motores de vehículos y equipo producen polvos que se escapan al aire.

Fauna: la presencia de fauna es latente en los alrededores, por lo tanto siempre será factible que fauna menor se acerque en busca de alimento, las construcciones fragmentaran el ecosistema, impidiendo el paso y circulación a la fauna que pueda encontrarse en sitios aledaños.

Agua: en la construcción de las distintas edificaciones se construirán captaciones pluviales que se descargarán limpias al drenaje pluvial o dentro del predio para su infiltración. En esta etapa se tiene presencia humana significativa al emplearse trabajadores de la construcción en un promedio aproximado de 300 personas, se tiene consumo humano de agua potable y se descargan aguas residuales al colector sanitario provenientes de los sanitarios de obra, modificando con esto la calidad y características físico químicas del agua potable obtenida de la red de abasto.

Suelo: se cubre de manera definitiva las superficies destinadas a la construcción de obras definitivas, se tiene generación de residuos sólidos producidos por la construcción, principalmente ferrosos, bolsas de cemento y pedazos de madera, así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Paisaje: el paisaje natural mantiene un aspecto negativo (obra en construcción).

Aspectos sociales: existe numerosa oferta de empleo en obra, compra de insumos y servicios para todos los proceso de esta actividad.

Acabados:

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán diversos equipos de motor eléctrico sumamente ruidosos, que en sus procesos de trabajo producen polvos diversos

Fauna: los materiales de acabados de obra son generalmente costosos y para su transporte son embalados en empaques de cartón, plástico, madera, cinchos de metal de plástico, lazos, etc., estos empaques pueden resultar trampas mortales para la fauna existente en los alrededores que se acerque en busca de alimento

Agua: En esta etapa se tiene presencia humana significativa al emplearse trabajadores de la construcción en un promedio aproximado de 200 personas; se tiene consumo de agua potable y se descargan aguas negras al colector sanitario provenientes de los sanitarios de obra, modificando con esto la calidad y características físico químicas del agua potable obtenida de la red de abasto.

Suelo: Se tiene generación de residuos sólidos producidos por los trabajos, principalmente escombros, madera, bolsas pedazos de madera, cartón, plástico así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos



Paisaje: en esta etapa el aspecto visual del sitio empieza a cambiar, al aplicarse pintura y acabados exteriores que otorgan un mejor aspecto visual para el observador externo.

Aspectos sociales: existe oferta de empleo para trabajadores de la construcción y especializados en acabados así como la compra de insumos diversos para todos los procesos de esta actividad.

Instalaciones internas y de servicios

Esta actividad consistente en la canalización de tuberías para los servicios de agua, drenaje, energía eléctrica, alumbrado, telefonía, etc., causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: la ejecución de estos trabajos produce ruidos y genera polvo, al ranurar, taladrar o utilizar equipos especiales.

Fauna: en espacios abiertos, puede existir el acercamiento de fauna menor o especies rastreras

Agua: las instalaciones que conduzcan agua, deben probarse al menos a la presión de servicio para verificar que no existan fugas que provoquen desperdicios o contaminación según sea el caso, se descargan aguas negras al colector sanitario provenientes de los sanitarios de obra, modificando con esto la calidad y características físico químicas del agua potable obtenida de la red de abasto.

Suelo: se tiene generación de residuos sólidos producidos por los trabajos, principalmente pedazos de tubo de plástico, mangueras, cable, así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Aspectos sociales: existe oferta de empleo para mano de obra especializada, compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Obras exteriores

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales, ya que con ella se dará fin a la construcción de cada propiedad, con actividades tendientes al embellecimiento y operatividad del mismo, como son albercas, andadores, banquetas, jardines y el campo de práctica de golf.

Aire: para la ejecución de estos trabajos, ya sea en exteriores como interiores, se empleará herramienta y equipo ligero, que en su utilización produce ruidos y genera polvo

Flora: se integra vegetación forestal y de ornato a los espacios considerados como jardines y áreas verdes, recuperando del vivero instalado al inicio de la obra ejemplares sanos para su siembra,.

Fauna: la reducción de personal de obra, permitirá el acercamiento de fauna menor, reptiles aves e insectos que al encontrar vegetación apreciarán un nuevo nicho donde resguardarse o desarrollarse

Agua: la vegetación sembrada y la creación de áreas destinadas a jardines permitirán la captación y retención de la precipitación pluvial, ayudando a su mantenimiento e infiltración al subsuelo.

Suelo: se modifica la estructura del suelo, al excavar zanjas o cepas para alojar las tuberías de conducción de agua, o cables, se tiene generación de residuos sólidos producidos por los trabajos, principalmente pedazos de tubo de plástico, mangueras, cable, así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos



Paisaje: la terminación del proyecto con las obras exteriores consigue el embellecimiento del sitio, donde se conjugan los colores y las texturas de los pisos, techos y paredes con la naturaleza de la parte continental combinada con el azul del cielo y el mar, con una oferta visual agradable para el observador externo y un disfrute a los sentidos del usuario del proyecto.

Aspectos sociales: existe oferta de empleo para mano de obra especializada, compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Etapas de Operación

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna, suelo, agua, paisaje y aspectos sociales

Aire: la afectación es mínima comparada con la etapa de construcción, sin embargo el confort sonoro puede verse alterado eventualmente con trabajos de reparación, además de que la presencia humana y sus costumbres pueden alterarlo.

Flora: se realiza mantenimiento, riego y poda de las áreas verde del proyecto

Fauna: se espera el regreso paulatino principalmente de pequeños reptiles, insectos, y aves, el impacto lumínico puede afectar a la avifauna y a la fauna marina.

Suelo: Se tiene generación de residuos sólidos urbanos generados por los ocupantes de los distintos espacios construidos con un alto porcentaje de residuo orgánicos.

Agua: se tiene consumo de agua, en todos los espacios útiles y habitables del proyecto, espacios internos y exteriores así como en el riego de la vegetación de ornato y del campo de práctica de golf.

El agua potable para consumo humano, se transforma en un 80% en aguas residuales

Se tendrá consumo de agua en los sistemas de filtrado y recirculación de las albercas

Paisaje: en esta etapa se mejora la vista tanto para el observador externo como para el ocupante de la propiedad, dándole color al sitio y aspecto visual de orden al proyecto.

Aspectos sociales: existe oferta de empleo permanente para la operación y mantenimiento de cada casa, compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Se tiene un bien físico que se integra a la vivienda local en el sector residencial turístico, brindando bienestar a sus ocupantes.

La obra terminada modifica su situación catastral, con el consecuente incremento en las aportaciones de impuestos prediales y turísticos que de esto se deriva, por lo cual la administración municipal contará con un incremento a los ingresos de su hacienda que pueda destinar a los efectos que mejor convenga.

Etapas de Mantenimiento

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, suelo, agua, paisaje y aspectos sociales

Aire: El confort sonoro se verá alterado de manera baja pero permanente, debido a la presencia humana con ocupación y uso de los distintos espacios construidos.



Flora: se realiza mantenimiento, riego y poda de las áreas verde del proyecto

Suelo: los trabajos de mantenimiento como pintura, impermeabilización y reparaciones diversas generan residuos sólidos que dado el caso pudieran considerarse de riesgo o contaminantes

Agua: se dará servicio a las instalaciones para prevenir o reparar fugas o fallas en los distintos servicios

Paisaje: en esta etapa el mantenimiento y jardinería son importantes para preservar el aspecto visual del proyecto.

Aspectos sociales: existe oferta de empleo permanente y eventual para el mantenimiento diario y permanente del proyecto así como contratación eventual a personal especializado en los distintos equipos operativos, además de compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

V.4 Matrices para la identificación de impactos: Para la identificación de interacciones ambientales realizamos un análisis de la lista de factores y componentes ambientales con potencial de ser impactados por el proyecto, ordenándolos en una matriz de interacciones, dicha matriz se construyó partiendo de concentrar y ordenar los factores y componentes ambientales con posibilidades de interactuar con las actividades del proyecto y que puedan causar algún impacto apreciable

Etapa	Indicador Actividad	Aire		Flora			Fauna			Agua			Suelo		Paisaje	Aspectos sociales	
		Calidad del aire	Ruido	Cobertura	Estructura	Especies vulnerables	Parámetros poblacionales	Hábitat	Especies vulnerables	Escurecimientos superficiales	Calidad físico química	Infiltración de agua	Geo formas	Características físico químicas	Estética natural (paisaje)	PEA y nivel de ingresos	Infraestructura y servicios
Actividades preliminares	Trabajos de topografía		X	X												X	
	Estudios de mecánica de suelos		X	X				X		X				X			X
	Rescate y reubicación de flora y fauna		X	X		X	X		X							X	
	Derribo de especies arbustivas y arbóreas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
	Despalme (retiro de raíces y troncos)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
	Instalación de obras provisionales	X	X	X				X		X	X	X	X	X	X	X	
Movimiento de tierras	Cortes	X	X							X	X	X	X	X	X	X	
	Compactación	X	X		X		X			X	X	X	X	X	X	X	
	Construcción de muros de contención		X							X		X	X	X	X	X	
	Excavaciones	X	X						X	X			X	X	X	X	X
Construcción	Instalación de servicios generales del conjunto	X	X													X	X
	Cimentación		X												X	X	
	Edificación		X												X	X	
	Acabados	X	X											X	X	X	
	Instalaciones internas y de servicios	X	X													X	
	Obras exteriores	X	X	X				X		X		X	X		X	X	
	Introducción de jardinería	X		X						X		X			X	X	
	Desmantelamiento de obras provisionales	X	X											X	X	X	
Operación		X	X									X				X	X

Matriz de interacciones de las actividades del proyecto y los efectos causados al ecosistema. Estimación cualitativa.

Factores Ambientales y Socioeconómicos		Aire		Flora		Fauna			Agua			Suelo		Paisaje	Aspectos sociales		
		Calidad del aire	Ruido	Cobertura	Estructura	Especie bajo NOM	parámetros poblacionales	Hábitat	Especies vulnerables	Escurremientos	Calidad	infiltración	Geo formas	Características físico químicas	Estética natural	Ingresos a la población (PEA)	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Trabajos de topografía		a	a												b	
	Estudios de mecánica de suelos		a	a				a		a				a		b	
	Rescate y reubicación de flora y fauna		a	b		a	a	A	b							b	
	Derribo de especies arbustivas y arbóreas		A	A	A	A	A		A	A	A	A		A	A	b	
	Despalme	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		A	A	b	
	Instalación de obras provisionales	A	A	A						A	A	A	A	A	A	b	
Movimiento de tierras	Cortes	A	A							A	A	A	A	A	A	b	
	Compactación	A	A							a			A	a	a	b	
	Construcción de muros de contención		A							a		a	a	a	a	b	
	Excavaciones	A	A						a	a			a	a	a	b	
Construcción	Instalación de servicios generales del conjunto	a	a											a	a	b	
	Cimentación		a												a	B	
	Edificación		a												a	B	b
	Acabados	a	a											a	a	b	
	Instalaciones internas y de servicios	a	a													b	
	Obras exteriores	a	a	a				a		a		a	a		b	b	
	Introducción de jardinería	b		b			b			b		b			b	b	
	Desmantelamiento de obras provisionales														b	b	
Operación		a									a					b	b
Mantenimiento		a	a											b	b	b	b
Adversos de bajo impacto (a)		6	10	4		1	1	2	1	5	1	2	3	6	7		49
Adversos de alto impacto (A)		5	7	3	2	2	2	2	2	4	4	4	3	4	4		48
Benéficos de bajo impacto (a)		1		1			1		1	1		1		1	4	18	32
Benéficos de alto impacto (B)																2	2
																	97
																	35



Al evaluar las actividades del proyecto sobre el impacto al ambiente se identificaron 132 interacciones dentro de la matriz, de las cuales 97 se consideran adversas (73.48 %) y 35 benéficas (26.52 %), estos últimos principalmente en lo correspondiente a la generación de empleo, adquisición de servicios y generación de infraestructura y corresponden a todo el proceso del proyecto.

Estimaciones cuantitativas del impacto y su significancia en el contexto ambiental

Factores Ambientales y Socioeconómicos		CLASES										
		Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Acciones y/o alteraciones	Efecto	niveles de impacto	Recuperabilidad	
Preparación del sitio	Trabajos de topografía	-	1	2	4	2	2	1	4	1	4	21
	Estudios de mecánica de suelos	-	1	2	4	2	2	1	4	1	4	21
	Rescate y reubicación de flora	+	2	2	4	2	4	3	4	4	4	29
	Derribo de especies arbustivas y arbóreas	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
	Despalme	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
	Instalación de obras provisionales	-	1	2	4	2	2	1	4	1	4	21
Movimiento de tierras	Cortes	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
	Compactación	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	33
	Construcción de muros de contención	-	2	2	2	4	4	3	4	4	4	29
	Excavaciones para alojar estructuras	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
Construcción	Instalación de servicios generales del conjunto	-	2	3	4	4	4	3	4	4	4	31
	Cimentación	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Edificación	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Acabados	-	1	2	2	4	4	3	4	4	4	28
	Instalaciones internas y servicios	-	1	2	2	4	4	3	4	4	4	28
	Introducción de servicios públicos	-	1	2	2	4	4	3	4	4	4	28
	Obras exteriores	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Introducción de jardinería	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Desmantelamiento de obras provisionales	-	2	2	4	4	2	1	4	4	4	27
Operación		-	2	2	4	4	2	1	4	4	4	27
Mantenimiento		+	1	2	4	1	2	1	4	1	4	20

Revisando la matriz anterior, se puede observar que del total de las actividades, las que presentan los valores más altos en el impacto al ambiente, son las referentes al derribo de la vegetación, el despalde, la remoción de la cobertura original del suelo y los cortes, seguidos de la compactación del suelo, trabajos todos estos irreversibles, que cambian la estructura natural del suelo y se elimina definitivamente la posibilidad de su regeneración o regreso a sus características originales

CAPITULO VI



Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

Índice

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental.

VI.1.1 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental

VI.2. Impactos residuales.



Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante, en este proceso se establecen las modificaciones del medio natural que pueden ser aplicables a la ejecución del proyecto, ya que permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud e importancia requieren ser evaluados con mayor detalle, posteriormente se va determinando la capacidad asimilativa del medio por los posibles cambios que se generan con la ejecución del proyecto.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente define como medida preventiva al conjunto de actividades o disposiciones anticipadas, para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacia un determinado recurso o atributo ambiental; la mitigación es el diseño y ejecución de acciones o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar, o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno, puede reestablecer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado.

La compensación busca producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente al de carácter adverso y se lleva a cabo cuando los impactos negativos significativos no pueden mitigarse.

Antes de iniciar cualquier actividad dentro del área en proyecto se ha dispuesto la realización de reuniones y pláticas dirigidas al personal de obra para informarles y concientizarlos acerca de las medidas que se deberán observar durante la ejecución del proyecto así como los beneficios al ambiente que se espera obtener, mismas que serán repetitivas al menos cada inicio de semana para aquellos trabajadores de nuevo ingreso, estas pláticas deberán ser participativas, verificando el pleno entendimiento de aquellos a quienes estén dirigidas.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Los datos obtenidos en los Capítulos IV y V de este estudio, nos ofrecen la información necesaria para determinar los impactos adversos que resultan significativos y residuales a fin de diseñar las medidas de control, mitigación y compensación para estos; a continuación se presentan las medidas preventivas y de mitigaciones propuestas, mismas que con su correcta implementación permitirá minimizar los impactos ambientales identificados.

VI.1.1 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental en la etapa de preparación del sitio

En esta etapa se establecen las condiciones necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, delimitando las superficies del proyecto, estableciendo niveles topográficos, dando pie a los trabajos de rescate y reubicación de flora,





ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, remoción de vegetación y retiro de la capa superficial de suelo.

No se considera la instalación de campamentos, las labores serán en horario diurno siendo habilitados módulos sanitarios conectados a la red sanitaria municipal para uso de los trabajadores, así como regaderas y lavabos para el aseo personal.

Se establecen medidas de prevención para cada componente ambiental, mismas que deberán cumplirse para evitar cambios negativos en el ambiente.



VI.1.1 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Etapas	Medidas por componente							
	Aspectos bióticos		Calidad del aire		Suelo	Agua	Paisaje	Aspectos sociales
	Flora	Fauna	Contaminación	Ruido				
Preparación del sitio	En las actividades preliminares se utilizarán herramientas menores para evitar el daño a individuos susceptibles de rescate o bajo norma	El rescate de fauna, será realizado por especialistas en la materia, quienes contarán con las herramientas, material y equipo necesario para realizar su trabajo y garantizar la sobrevivencia de especies	Cuando sea necesario se efectuarán riegos en la superficie de trabajo para evitar la dispersión de polvos al ambiente	Los vehículos involucrados en esta etapa del proyecto cumplirán con los programas de verificación vehicular y se vigilará que la maquinaria se encuentre en buen estado y cumpla la NOM referentes a humos.	Se prohibirá la defecación al aire libre para evitar que el viento disperse bacterias dañinas	Se evitará la obstrucción de cauces naturales o alcantarillas pluviales	Se colocarán tapias en la vialidad para proteger la vista desde el exterior	Se establecerá un programa de seguridad y protección interna
	El rescate de flora, será realizado por especialistas en la materia, quienes contarán con las herramientas y material necesario para realizar su trabajo y garantizar la sobrevivencia de especies, definiendo previamente el sitio de reubicación temporal y definitiva	El rescate de flora, será realizado por especialistas en la materia, quienes contarán con las herramientas y material necesario para realizar su trabajo y garantizar la sobrevivencia de especies	Durante todas las etapas del proyecto se prohibirá la quema de basura y encendido de fogatas para evitar riesgos y humos.	Implementación y cumplimiento de horario de trabajo	Se colocarán tambores rotulados con la identificación de orgánico e inorgánico en cantidades suficientes y en sitios accesibles a los distintos frentes de obra para recolección de residuos sólidos de tipo urbano	Se construirán módulos sanitarios y de aseo personal en un promedio de 1 por cada 20 trabajadores, evitando así la defecación al aire libre, estos módulos estarán conectados a la red pública municipal de agua y drenaje.	Se cumplirá con el programa de trabajo para concluir en los plazos establecidos e integrar la imagen prevista al paisaje urbano.	Se dotará de suministros de protección física o auditiva a los trabajadores
	El derribo de especies se realizará empleando un método direccional para evitar dañar superficies forestales aledañas, personas o propiedades	Se colocará señalamiento preventivo para proteger y cuidar a la fauna existente	Los camiones materialistas cubrirán sus cajas con lonas para evitar la dispersión de polvo		La supervisión ambiental deberá estar en constante contacto con la residencia de obra para detectar cualquier contaminación al suelo y en su caso efectuar la remediación inmediata	Se proporcionará a los trabajadores agua potable de garrafón en cantidad suficiente		Se establecerá un ambiente adecuado de trabajo, con horarios establecidos para horas de alimentación, trabajo y descanso.
	Se realizará la reducción de la madera para un mejor transporte a su destino evitando que se disperse en el camino, la madera y ramas de menor tamaño deberán triturarse mecánicamente para aprovecharla como abono o recubrimiento en jardines y propiciar una menor evaporación del riego.		Se colocará señalamiento preventivo referente al punto anterior.		Se evitarán afectaciones a superficies vecinas, poniendo énfasis en la zona federal marítimo terrestre			



Construcción	Se colocara señalamiento para indicar la prohibición de ingresar y dañar superficies aledañas o extraer madera o flora	Se evitara mantener perros y gatos en la obra para evitar que dañen a la fauna nativa que existiera en las cercanías.	Se efectuaran riegos constantes para evitar la dispersión de polvos al ambiente en la superficie de trabajo Se vigilara que la maquinaria se encuentre en buen estado y cumpla la NOM-076-SEMARNAT-2012 referente a humos y que cumplan con los programas de verificación vehicular Se prohibirá la defecación al aire libre para evitar que el viento disperse bacterias dañinas Los camiones materialistas que transporten material suelto deberán cubrir sus cajas con lonas	Se colocara señalamiento informativo y preventivo Implementación y cumplimiento de horario de trabajo Se dotara de protectores auditivos a los operadores de maquinaria pesada Se evitaran los trabajos en horario nocturno para evitar molestias a ocupantes de hoteles cercanos Se colocaran barreras o tapiales para disminuir el ruido en las zonas circundantes Se vigilara que la maquinaria se encuentre en buen estado y que cuenten con silenciadores en su motor y cumplan las	Se colocaran tambos con tapa para la identificación de orgánicos e inorgánicos para recolección de residuos sólidos de tipo urbano, en cantidades suficientes y en sitios accesibles a los distintos frentes de obra, con señalamiento adecuado para identificar su ubicación. Se establecerá una frecuencia de retiro y recolección, misma que por su volumen quedara fuera de la capacidad de recolección del sistema municipal y deberá ser ejecutada por quien el contratista indique. Los residuos urbanos deberán ser trasladados al relleno sanitario municipal, comprobando su depósito con el ticket de ingreso al sitio para su integración a los informes que se entregaran a la autoridad ambiental. Los residuos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos, o como residuos sólidos urbanos, como es el escombros, deberán ser recolectados y dispuestos de acuerdo a	Deberá construirse oportunamente un adecuado sistema de captación y conducción de la precipitación pluvial que garantice un correcto desalojo limpio y sin sólidos y que al mismo tiempo proteja la estabilidad de las estructuras construidas. El desalojo de aguas residuales, deberá considerar la separación de aguas grises y aguas negras, para el aprovechamiento de las primeras en las áreas verdes o recreativas del proyecto. Se realizara mantenimiento y limpieza al módulo sanitario, evitando así la defecación al aire libre, este módulo será conectado a la red pública municipal de agua y drenaje. Se proporcionara a los trabajadores agua potable de garrafón en cantidad suficiente	Se colocarán tapiales en la vialidad para proteger la vista desde el exterior y evitar el ingreso a personas ajenas al sitio. Se cumplirá con el programa de trabajo para concluir en los plazos establecidos e integrar la imagen prevista al paisaje urbano.	Se establecerá un programa de seguridad y protección interna, dotando de suministros de protección física y auditiva a los trabajadores, estableciendo además un ambiente adecuado de trabajo, con horarios establecidos para horas de alimentación, trabajo y descanso.

			Se prohibirá la quema de basura para evitar riesgos y humos. prohibiendo estrictamente el encendido de fogatas o quema de basura	NOM-011-STPS-2001 referente a ruido.	los sistemas de manejo que la normatividad estatal determine. La supervisión ambiental deberá estar en constante contacto con la residencia de obra para detectar cualquier contaminación al suelo y en su caso efectuar la remediación inmediata			
Operación	Se promoverá la siembra de especies de vegetación nativa, mismas que tendrán una mejor oportunidad de sobrevivencia y menor consumo de agua Se utilizara la madera triturada para recubrimiento en los jardines y reducir la evaporación de la lluvia o el riego.	Se colocara señalamiento informativo referente a la existencia de fauna en zonas cercanas para promover su cuidado y protección	Se promoverá el uso adecuado de los vehículos de propietarios evitando que se mantengan con los motores encendidos		Se deberá elaborar un programa interno de recolección de residuos sólidos urbanos, tanto en áreas privadas como en áreas públicas, para promover su correcta disposición separando al menos residuos orgánicos e inorgánicos.	Se instalan equipos ahorradores en todas las instalaciones hidráulicas. Las áreas verdes y espacios abiertos del proyecto, deberán mantenerse limpios para que la precipitación pluvial se infiltre lo más limpia en los primeros y escurra sin basura al colector pluvial municipal	Se deberán mantener limpias y en buen estado todas las áreas del proyecto, para contribuir a la buena imagen que se espera ofrecer a los usuarios y a los no usuarios del proyecto.	Se mantendrá un directorio telefónico que contenga tanto los números de emergencia locales, como los números telefónicos de los contratistas que presten servicio a las instalaciones
Mantenimiento	Los espacios determinados originalmente como jardines, no deberán cambiar su uso, haciéndolos impermeables para la infiltración.				Se evitara la disposición de residuos peligrosos en el suelo o en los contenedores comunes, separándolos según sea su composición y disponiéndolos con el recolector especializado. Se colocará señalamiento para identificar las características del residuo	Se evitara el vertido de productos químicos usados en el mantenimiento, como son solventes, aceites o pinturas, para evitar el daño a los procesos de tratamiento de las aguas residuales.	Se realizara el mantenimiento preventivo necesario a las instalaciones para evitar su deterioro y prolongar su vida útil	Se mantendrá un directorio telefónico que contenga tanto los números de emergencia locales, como los números telefónicos de los contratistas que presten servicio a las instalaciones



Impactos residuales.

Son aquellos cuyos efectos permanecen en el ambiente aun después de la aplicación de medidas preventivas y de mitigación y que definen el impacto final que el proyecto puede causar en la zona. Con base a la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales identificados en sus distintas etapas; así como de las medidas consideradas en el diseño del mismo, se establece que los principales impactos adversos residuales que se presentarán por la ejecución de la obra son:

Paisaje: Tenemos de inicio el impacto residual más visible, con el impacto visual que se tiene al desaparecer una superficie de vegetación y una morfología que ha cambiado por un conjunto de edificios, que se mitiga con una arquitectura del paisaje bien diseñada, con amplios jardines y colores en paredes que se integran adecuadamente al entorno.

Agua: se tendrá un incremento en el consumo de agua potable del sector Mirador Chahue y por consecuencia también un desalojo de aguas residuales, ambos impactos están previstos en las provisiones de los sistemas de abasto y tratamiento de la localidad.

Aspectos sociales: el tránsito y presencia humana se verá incrementado de manera permanente en el sector Mirador Chahue por la presencia de usuarios del bien construido.

CAPITULO VII



Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas

Índice

VII.1 Pronósticos del escenario.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

VII.2.1. Objetivos.

VII.2.2. Forma de llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.

VII.2.2.1 Ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá verificar:

VII.2.2.2 Informes del Programa de Vigilancia Ambiental

VII.2.2.3 Costos por la ejecución del programa de vigilancia ambiental

VII.3. Conclusiones

Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas

VII.1 Pronósticos del escenario.

Tomando en cuenta las características descritas en los capítulos anteriores se considera que la ejecución del proyecto en el área señalada, no provocará afectaciones mayores en cada uno de los elementos ambientales analizados, debido a las condiciones que actualmente presenta.

Para reducir los efectos negativos al ambiente, en el capítulo anterior se describieron las medidas necesarias para prevenir y/o corregir dichos efectos, que por los procesos de la obra necesariamente se presentarán, lo cual permite anticipar el estado en que se encontrarán en el futuro los elementos ambientales.

Es importante mencionar que el proyecto no se encuentra dentro de ninguna área protegida y que instrumentos normativos vigentes como son el Programa Sectorial de Turismo 2020-2024, establece como prioridad el Mantener en condiciones óptimas de funcionamiento las instalaciones existentes en los Centros Integralmente planeados (CIP) y Proyectos Turísticos Integrales administrados por FONATUR, conforme a los requerimientos y características de cada destino turístico y que el proyecto Península se localiza en uno de estos CIP y por tanto encuentra vinculación directa con este Programa.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), ubica al proyecto en la región ecológica 8.15 dentro de la Unidad Ambiental Biofísica No. 144 denominado “Costas del Sur del Este de Oaxaca”; donde el turismo es un elemento asociado al desarrollo de la región.

El Plan de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco considera estimular el desarrollo de la micro región distribuyendo y equilibrando las funciones urbanas entre sus localidades y procurar que en cada zona urbana exista un equilibrio entre la capacidad de las zonas de habitación y trabajo y de éstas con la capacidad de la infraestructura, el equipamiento y los servicios urbanos revisando los proyectos que se pretenden construir conforme al reglamento que el Fondo Nacional de Fomento al Turismo ha elaborado para lograr una imagen armónica e integrada al entorno; y es en este Sector donde se pretende realizar el proyecto Península

El Ordenamiento Ecológico Del Desarrollo Turístico ha asignado al Sector Mirador Chahue usos residenciales turísticos y turísticos hoteleros , compatibles con los criterios de aprovechamiento que esta entidad realizo a través del Instituto de Ecología A.C. en 1982, en este Plan encontramos dentro de la zonificación al Sector Mirador Chahue, lugar donde se pretende desarrollar el proyecto Península.

El escenario ambiental, dependerá de su conclusión de acuerdo a lo proyectado y a sus fechas programadas así como al cumplimiento de las medidas propuestas y los ajustes necesarios cuando la medida no sea suficiente, para esto planteamos a continuación un comparativo de los pronósticos ambientales del proyecto en los siguientes escenarios:



a). Situación actual del sistema ambiental;

Tanto en el sistema ambiental, en el sector Mirador Chahue, como dentro del predio se observan amplias con vegetación en buen estado de conservación; este sector es una zona poco transitada. En caso de no realizarse el proyecto, el predio se mantendría con bajas afectaciones antrópicas. El sitio del proyecto se observa relativamente limpio de basura o residuos, aunque es frecuente encontrar residuos sólidos urbanos mal dispuestos o abandonados.

La calidad del aire es afectada mínimamente por las emisiones de los vehículos automotores que circulan en la zona, sin embargo estos humos son dispersados de manera rápida por la brisa y los vientos que se presentan en la zona.

En el sitio del proyecto y en los espacios en estado natural, es común el avistamiento de fauna terrestre menor y diversas especies de aves y reptiles, mismos que se mantendrán en el sitio mientras que por la presión humana no se vean obligados a migrar.

La cubierta vegetal, mantiene su ciclo natural se sostiene en base a las precipitaciones anuales, el suelo absorbe agua permitiendo su infiltración al subsuelo.

Las condiciones actuales de los escurrimientos en las calles son favorables, ya que se presentan limpios y sin sólidos en suspensión, en las vialidades existen captaciones y un colector pluvial, que descarga el escurrimiento en el mar

La calidad paisajística es alta ya sea desde las vialidades, observando las colinas con vegetación.

Es notoria la calidad de la urbanización, al observar vialidades y banquetas de concreto estampado, instalaciones subterráneas con los servicios de alcantarillado sanitario, pluvial, hidráulico, de energía eléctrica y de alumbrado, siendo lógico entender que esta urbanización se encuentra subutilizada debido a la escasa cantidad de edificaciones existentes.

b). Sistema ambiental del proyecto sin medidas de mitigación;



c). Sistema ambiental con la presencia del proyecto y aplicación de medidas de mitigación.

Descripción de los pronósticos ambientales del proyecto

Sistema ambiental del proyecto sin aplicar medidas de mitigación	Sistema ambiental con la presencia del proyecto y aplicación de medidas de mitigación
Aire	
Los impactos se tendrán, con la emisión de gases a la atmosfera por el uso de maquinaria y vehículos de combustión interna, así como sonidos producidos por los equipos de trabajo, con consecuentes molestias a los usuarios y huéspedes de los hoteles cercanos Se producen polvos a causa de los trabajos de corte, excavación así como a causa del el rodamiento de vehículos que transportan los insumos de la construcción La quema de los distintos tipos de residuos generados durante la operación del proyecto contribuirá a la mala calidad del aire en la zona.	Las medidas preventivas y de mitigación que se proponen (riegos, mantenimiento de motores, programa de concientización y colocación de señalamiento) para este componente ambiental permitirán que estos impactos se vean mitigados y reducidos significativamente.
Flora	
Para realizar el proyecto se requiere la remoción de la vegetación, emplear procesos inadecuados y poco metódicos, pueden causar daños a personas, fauna, vegetación, terrenos y construcciones colindantes, un retiro incompleto y mal realizado, provocara arrastres. No se realizaría compensación ambiental al reforestar alguna superficie similar a la afectada, ni se rescatarían individuos forestales para su posterior utilización.	Las medidas propuestas en este apartado cumplirán su objetivo al: • Emplear metodología adecuada para el derribo y remoción, sin afectar superficies aledañas • Rescatar individuos juveniles, significativos o bajo norma, instalándolos en un vivero para su mantenimiento y siembra posterior. • Realizar una reforestación en una superficie similar a la afectada. • Promover y construir áreas jardinadas dentro del proyecto empleando el germoplasma rescatado
Fauna	
Con la ejecución del proyecto, se presentarán factores de perturbación que incidirán en el desplazamiento de la fauna silvestre registrada, los trabajadores por negligencia o desconocimiento de restricciones podrán hacer uso de diferentes medios para capturar, cazar o eliminar las especies que se lleguen a registrar en el área de trabajo	Las medidas propuestas en este apartado permitirán: • Ahuyentar, rescatar y reubicar especies de fauna así como ubicar nidos o madrigueras para su protección. • Concientizar a los trabajadores para promover la protección, cuidado, respeto y conocimiento de las especies de fauna existentes en el sitio. Concientizar sobre el cuidado y protección de la fauna en todas las etapas del proyecto al colocar señalamiento preventivo y restrictivo respecto

Agua	
Si no se aplican medidas preventivas, el material producto de los cortes pudiera ser mal dispuesto ocasionando que la precipitación pluvial y el viento los arrastren y afectando la red de drenaje pluvial y azolvando la calle Los residuos sólidos urbanos mal dispuestos, serán arrastrados por las vialidades. No existirá control en el mantenimiento y lavado de vehículos y maquinaria, vertiendo grasas, aceites y solventes que escurrirán hacia el colector pluvial. La presencia de materiales aceitosos y viscosos incidirán en la modificación de las propiedades fisicoquímicas del agua ocasionando la contaminación del agua. La presencia humana genera aguas residuales, que mal dispuestas producen contaminación y daños a la salud.	La situación del proyecto tendrá implicaciones favorables al dar seguimiento a: - Control sobre el material excedente de los cortes, evitando la afectación a los escurrimientos, - Retiro del sitio de los residuos orgánicos e inorgánicos evitando arrastres que obstruyan pasos pluviales - La instalación de espacios dignos y limpios para las necesidades corporales y de aseo personal de los trabajadores - Conectar los sanitarios de obra en el colector sanitario del sector. - Proporcionar suministro constante de agua purificada para consumo del personal. - Utilizar agua tratada para lograr la humedad optima en la compactación de las terracerías - Proponer espacios sin cobertura impermeable o espacios que permitan la filtración del agua - Captar y canalizar el agua superficial, para conducirla a través del colector de aguas pluviales del sector hacia la zona de playa, donde se infiltrara en espacios naturales de la zona - Canalizar las aguas residuales de la operación y mantenimientos a la red sanitaria, para ser conducidas a la planta de tratamiento de aguas residuales Chahue y ser utilizadas en riego posteriormente de acuerdo a las necesidades del operador del sistema. - Considerar medidas ahorradoras de agua en todo el equipamiento hidráulico de las edificaciones
Suelo	
La remoción del suelo, trae consigo la generación de residuos sólidos (tierra suelta o vegetación seca), la mala disposición de ellos contamina el suelo y provocara arrastres hacia las vialidades.	La situación del proyecto tendrá implicaciones favorables al proponer y dar seguimiento a: Un programa de recolección de residuos sólidos urbanos

Se tendrán residuos sólidos urbanos y de la construcción incorrectamente dispuestos o abandonados Los residuos generados; por el mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipos puede ocasionar derrames de aceites y lubricantes imprevistos, que mezclados con otros residuos, dará como resultado la reproducción de fauna nociva y proliferación de enfermedades, así como olores putrefactos y lixiviados que afectarían los escurrimientos pluviales Se podría realizar una obra sin delimitación ni control, que afecte superficies colindantes.	• Un programa de recolección residuos sólidos de manejo especial • Un programa de recolección residuos peligrosos que pudieran generarse • Pláticas frecuentes, destinadas al control y disposición de residuos sólidos • Un programa interno de manejo integral de los residuos • Adecuada colocación de contenedores y recolección constante • La adecuada colocación de señalamiento preventivo
Paisaje	
Sin medidas de mitigación el paisaje se vería afectado, si es que no se tiene un manejo adecuado de los residuos generados por la obra. La estética del paisaje, se vería impactada de actividades de construcción	Las medidas previstas permitirán: • Reducir el impacto visual durante el proceso de construcción • Obtener una imagen paisajística agradable y armónica, integrando los colores e imagen del Plan de Desarrollo Urbano de la localidad. • Mantener la imagen urbana paisajística creada mediante un mantenimiento adecuado de las instalaciones, que sea agradable tanto para el usuario directo como para el observador externo
Aspectos sociales	
Sin las medidas de mitigación necesarias para los factores bióticos y abióticos, este proyecto causaría efectos negativos tanto en el predio como en terrenos colindantes. Emisión sin control y prevención de ruidos y residuos Una mala programación de los trabajos, sin una calendarización adecuada incidirá en las fechas previstas para la conclusión del proyecto. Desorden laboral, conflictos viales, nula prevención de seguridad e higiene	El proyecto en todas sus etapas es generador de impactos sociales benéficos como son los empleos; temporales creados en sus etapas preliminares y de construcción Se cumplen las metas previstas en los planes de ordenamiento y desarrollo aplicables a la localidad. El propietario del bien inmueble obtiene el beneficio esperado Se cumplen con los planes de desarrollo

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental tiene como objetivo general garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación citadas en la Manifestación de Impacto Ambiental, incluye la supervisión de las actividades y actividades de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar su cumplimiento, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios.

Para que sea efectivo se tiene que realizar un levantamiento de información periódica, que dependerá de la variable que se esté controlando, posteriormente se deberá realizar la interpretación de la información para determinar el grado de cumplimiento y tomar consideraciones al respecto. Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes.

El programa está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto, este programa es por tanto específico para este proyecto y su alcance depende de la magnitud de los impactos que se produzcan

VII.2.1. Objetivos.

- Verificar la correcta ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular.
- Realizar el seguimiento adecuado de los impactos identificados por cada componente ambiental en las diferentes etapas del proyecto.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos, a fin de evitar algún deterioro y/o contaminación ambiental.
- Efectuar supervisiones frecuentemente desde el inicio de actividades hasta la operación y mantenimiento, informando a las instancias correspondientes.
- Dar cumplimiento a todas y cada una de las condicionantes establecidas en la Autorización en materia de Impacto Ambiental para la ejecución del proyecto; asimismo desarrollar y ejecutar en tiempo y forma los programas citados en dicho resolutivo.

VII.2.2. Forma de llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.

Para el cumplimiento de los objetivos antes citados, el promovente del proyecto deberá contar con el personal técnico y operativo para la supervisión ambiental del



seguimiento y en su caso prevención de las acciones en las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, operación, mantenimiento y abandono del sitio), quien efectuara visitas “in situ” mediante visitas durante la ejecución, dando seguimiento mediante una hoja de chequeo en base a las medidas recomendadas a fin de verificar su existencia y cumplimiento, la tarea fundamental del personal técnico (supervisor ambiental) consiste en:

- Conocer el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental y verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto, así como las establecidas en la Autorización de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT.
- Supervisar y controlar las condiciones de ejecución del proyecto, almacenamiento adecuado de materiales y residuos generados.
- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales del proyecto, por fenómenos no contemplados en el mismo.
- Contar con un Libro o Bitácora de Registro de Eventualidades y registrar todos los incidentes que se produzcan, la cual deberá ser firmada por el supervisor ambiental y el responsable del proyecto.

Frecuencia de las visitas

Dado el tipo del proyecto a desarrollar y las medidas recomendadas, se propone que durante todas las etapas del proyecto la presencia sea permanente y para la ejecución del desmonte y despalme se cuente con especialistas en flora y fauna para rescate y reubicación de especies, a fin de dar seguimiento y cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, debiendo dar seguimiento a una hoja de chequeo que deberá contener los componentes ambientales, cuyos impactos hayan sido evaluados en el estudio a fin de identificar si efectivamente se están dando y en su caso, si su comportamiento se ajusta al pronóstico realizado, en caso contrario, deberá registrarse la desviación encontrada tanto en la existencia del impacto como en su comportamiento a fin de que el supervisor ambiental proponga durante las visitas, las medidas de mitigación procedentes, cumpliendo así con el tercer objetivo.

VII.2.2.1 Ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá verificar:

1.- El Control de las emisiones de polvo y partículas para proteger la calidad atmosférica con la finalidad de que no se deposite polvo en la vegetación cercana, especialmente en la zona federal marítimo terrestre y que no se afecte a lotes o a edificaciones cercanas, coordinando con el contratista que se lleven a cabo los riegos del entorno en que se tenga movimiento de maquinaria o se acopien materiales sueltos, asimismo se comprobará que los camiones transportistas porten lona cubriendo sus cajas.

Esta parte de la supervisión ambiental se realizará durante toda la fase de movimiento de tierras con presencia diaria y deberá intensificarse en función del volumen de tierras removido, transporte y descarga de las mismas, de la precipitación pluvial o de la sequedad de la temporada, en esta última que es cuando el suelo presenta un mayor déficit hídrico y los vientos pueden dispersar el polvo suelto.

En el caso de detectarse que se sobrepasan los umbrales admisibles, se propondrá una medida de corrección que consistirá básicamente en la intensificación de los riegos y la limpieza de las áreas que puedan haber sido afectadas. Asimismo se controlará la procedencia de las aguas empleadas, verificando que el riego provenga del sistema de aguas tratadas de la localidad.

2.- La maquinaria ejecutante de las obras emite una serie de contaminantes a la atmósfera, perjudiciales para el personal, la población y, en general, para el entorno; por otro lado, produce emisiones atmosféricas, por ello se propone un sistema de control de forma que minimicen la emisión de humos y gases, requiriendo de forma previa a la utilización de una determinada máquina, la ficha de la Inspección Técnica de Vehículos, para comprobar que dicha máquina ha pasado con éxito los análisis correspondientes a la emisión de humos y monóxido de carbono y bajo ningún concepto se permitirá la quema, requiriendo la colocación del señalamiento previsto en la MIA. La inspección se realizará de forma previa a la utilización de la maquinaria y si se detectase que una determinada máquina no dispone de la ficha de Inspección Técnica de Vehículos en regla, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o bien sustituida por otra que cumpla las condiciones que se establecen en este Programa, cualquier incidencia en esta operación se reflejará en el correspondiente informe ordinario, al que se adjuntarán fotografías.

3.- Control de la contaminación sonora: Durante la ejecución del movimiento de tierras y la construcción de las estructuras se genera un incremento en los niveles sonoros de la zona, que pueden dar lugar a afecciones sobre los trabajadores y a la fauna del entorno, este incremento se debe a dos fuentes principales: la maquinaria y las actuaciones que conlleva la propia obra (excavaciones, demoliciones, compactación, etc.), por ello se hace necesario evitar molestias o

perturbaciones que comprometan la existencia y normal desarrollo de las poblaciones faunísticas habitantes en la zona de obras; para ello se debe verificar el correcto estado de la maquinaria ejecutante en lo referente al ruido emitido por la misma. El umbral admisible vendrá determinado por los máximos permitidos por la normativa sobre ruido en maquinaria

El primer control se efectuará antes del comienzo de las obras a fin de tener una referencia del grado de contaminación acústica actual (contaminación de fondo) y poder comparar con los datos que se obtengan posteriormente, empleando para esto un sonómetro. Si se detectase que una determinada maquina sobrepasa los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o bien sustituida por otra que cumpla las condiciones que se establecen

Los trabajos que puedan dar lugar a emisiones sonoras se limitarán a un horario entre las 7 y 18 horas y se realizarán mediciones, mediante sonómetro, que permitan obtener el nivel sonoro continuo equivalente en dB(A), en un intervalo de 15 minutos durante las horas de mayor nivel acústico. Las mediciones en el entorno de una edificación o zona considerada como sensible a ruidos, se tomarán a una distancia de 2 m, con el micrófono a 1,5 m por encima del suelo, con un máximo aceptado de 70 dB(A).

La verificación se realizará durante toda la fase de construcción, realizando mediciones semanales durante todo el periodo de mayor impacto acústico en esas zonas, durante el día. Los resultados de las mediciones se recogerán en los informes mensuales.

4.- Las obras proyectadas originarán una serie de efectos negativos sobre la vegetación que pueden resumirse en destrucción o alteración de ciertas comunidades vegetales y aumento del riesgo de incendios, se debe verificar que se realicen correctamente y previa autorización ambiental competente cualquier actividad relacionada con la remoción de la de vegetación y en particular la aplicación de los programas de rescate y reubicación de fauna, verificando la correcta aplicación de los métodos previstos en dichos programas.

La protección de la vegetación frente al incremento del riesgo de incendio provocado por las obras solamente puede llevarse a cabo mediante una vigilancia ambiental que minimice los factores de riesgo y que en caso de producirse un incendio, garantice que no se propague.

La zona de inspección será en todas las superficies afectadas, con la presencia permanente de la supervisión ambiental que permanecerá durante todo el proceso de esta actividad, se procederá a realizar inspecciones visuales de las escorrentías del entorno de las obras, vigilando que no exista acumulación de sedimentos en ellas, procediendo a su retiro en caso de existir, con inspecciones visuales constantes principalmente en época de lluvias intensas para detectar restos de materiales no recogidos que den lugar a acumulaciones.

El objetivo de este seguimiento es garantizar que no se produzcan afectaciones no previstas o más sensibles, contiguas a la obra, en especial la zona determinada como reserva natural así como establecer un sistema de control que minimice el riesgo de incendios, y asegure su extinción inmediata en caso de producirse, verificando la existencia en obra de equipos básicos de extinción.

5.- Protección del suelo. El suelo es uno de los componentes del medio que más sufre las acciones que conllevan las obras, su ocupación física es inevitable, sin embargo el material que forma el primer horizonte de estos suelos puede recuperarse, proponiendo su posterior reemplazo en la restauración de los terrenos afectados por las obras. Por otro lado durante la ejecución de las obras pueden producirse otra serie de efectos: alteración y compactación como resultado de la circulación de la maquinaria, contaminación debida a vertidos accidentales, a un manejo inadecuado de residuos o a la realización incorrecta de una serie de operaciones (cambios de aceite, lavado de camiones de concreto, etc.); y aumento de los procesos erosivos como consecuencia de la creación de superficies desprovistas de vegetación; la minimización de todos estos efectos puede conseguirse con un adecuado control en obra para afectar únicamente los sitios indicados en el proyecto.

6.- Control de la excavación y acopio de tierra vegetal: Se comprobará que la tierra retirada se realiza en los lugares y con los espesores previstos. Asimismo, se verificarán las condiciones de los acopios temporales hasta su reutilización en obra o traslado a lugar de empleo, verificando en caso de su reuso que no se ocupen los cauces naturales, revisando que los acopios no tengan una altura superior a 2,0 m de manera que no se vean afectados por una compactación excesiva, debiendo situarse en terrenos planos y de fácil drenaje. Se comprobará que la retirada del suelo vegetal sea la primera operación a realizar después del desmonte, permitiendo así la retirada de los propágulos vegetales que queden en los primeros centímetros del suelo.

7.- Control de depósitos provisionales de basura, escombros y bancos de préstamo: En caso de requerirse aporte de material extra, el Contratista deberá presentar a la supervisión ambiental la relación de bancos de préstamo de los que pretende extraer tanto el material de relleno, como el del proveedor de materiales pétreos, que certifiquen que operan dentro de la legalidad, esta obligación se extenderá a todo el periodo de ejecución de las obras, debiendo informar el Contratista cada vez que cambie el destino de los materiales o se prevea abrir nuevos bancos o proveedores.

Todos los residuos considerados no peligrosos serán trasladados al relleno sanitario municipal que admite el tipo de residuos producidos.



El Contratista deberá obtener la documentación necesaria que certifique tanto el depósito de materiales inertes, como de los residuos de tipo urbano generados, en el relleno sanitario municipal, pudiendo ser el recibo de entrada al relleno sanitario el documento que acredite dicha actividad

Las zonas de acopio de materiales peligrosos, o altamente contaminantes se señalarán convenientemente, comprobándose asimismo que se ubican en sitios especialmente habilitados e impermeables y en cualquier caso fuera de zonas permeables.

8.- Gestión de residuos peligrosos: La gestión de los residuos peligrosos producidos en las obras la realizará a través de empresas autorizadas y se exigirá al Contratista la presentación de los documentos y certificados que acrediten que la empresa o empresas encargadas de realizar la gestión de los residuos tóxicos o peligrosos está autorizada y puede otorgar el documento de recepción correspondiente (manifiesto)

El Contratista de las obras, como productor de residuos peligrosos, estará sujeto a las siguientes obligaciones:

- No mezclar los residuos tóxicos y peligrosos entre sí ni con otros residuos urbanos o industriales.
- Envasar adecuadamente los residuos tóxicos y peligrosos, evitando cualquier pérdida de contenido, etiquetando los recipientes de forma clara, legible e indeleble
- No se almacenarán los residuos peligrosos por un periodo superior a seis meses.
- Se llevará un registro de producción de los residuos peligrosos y de su destino.
- Se cumplimentarán los documentos de control y seguimiento de los residuos
- Se deberá comunicar a la Administración competente cualquier desaparición, pérdida o escape de residuos tóxicos y peligrosos.
- No entregar residuos tóxicos y peligrosos a un transportista que no reúna los requisitos exigidos para el transporte de estos productos.

9. - Gestión de aguas residuales: Vigilar la correcta gestión de las aguas residuales generadas en obra garantizando que se cumplen las siguientes medidas para evitar la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales:

- Contar con sanitarios de obra, conectados a la red municipal de drenaje.
- Prohibir terminantemente el vertido incontrolado de restos de concreto, residuos del lavado de la maquinaria, combustibles o aceites, comprobando, además, que no se producen vertidos de ninguna clase de forma incontrolada.
- Se comprobará que el lugar de ubicación del parque de maquinaria es el idóneo.



10.- Recolección interna de residuos: El supervisor Ambiental deberá verificar que se colocan por toda la obra contenedores y recipientes destinados al almacenamiento temporal de los residuos generados a la espera de que tenga lugar la recolección de los mismos, que cumplan las siguientes condiciones:

- Deberán fomentar la recolección selectiva de residuos con el objeto de optimizar la reutilización y el reciclado.
- Serán seguros y evitarán el mezclado de los residuos entre ellos, especialmente para el caso de los tóxicos y peligrosos.
- Tendrán etiquetas o colores indicativos de los tipos de residuos almacenados, esto facilita las labores de gestión, además de la separación de los residuos.
- Tendrán tapa segura, para evitar que el viento o la fauna esparzan residuos.
- Los contenedores se adecuarán al sistema de recogida previsto y serán aptos al tipo de residuo a emplear, especialmente si se trata de residuos tóxicos y peligrosos.
- Serán estables y proporcionarán el aislamiento adecuado.
- Los lugares sobre los que se sitúen los contenedores de residuos peligrosos se ajustarán a lo establecido en el apartado de medidas correctoras referente a las medidas para evitar la contaminación de las aguas.

11.- Verificar los límites y colindancias del proyecto, a fin de evitar afectaciones en áreas colindantes, poniendo especial énfasis en proteger tanto la superficie denominada área de reserva, como la superficie asignada a la construcción del edificio de amenidades, esta última que no podrá ser afectada en tanto no se obtenga la delimitación oficial de la zona federal del cauce natural que atraviesa la zona de reserva, ya que en caso de que exista afectación no podrá edificarse en ese sitio hasta conseguir en su caso la concesión para dichas actividades.

12.- Desmantelamiento de instalaciones y limpieza de la zona de obras: su objetivo es verificar que, al término de las obras, se consiga un estado de limpieza integral en todas y cada una de las zonas que hayan sido alteradas durante la construcción de las obras.

Antes del retiro de la supervisión en materia ambiental se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, infraestructuras, instalaciones, acopios o cualquier otra relacionada, verificando su limpieza. En el desmantelamiento y retirada de todas las instalaciones auxiliares, se controlará que los sobrantes de obra son trasladados a los lugares de destino establecidos y que en ningún caso quedan abandonados en las inmediaciones del área de obras.

No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras, realizando una inspección al finalizar las obras.

Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra.





Los resultados de esta inspección se recogerán en el informe final de la fase de construcción.

VII.2.2.2 Informes del Programa de Vigilancia Ambiental

Informe de cumplimiento del programa de rescate de flora: se recomienda elaborar un informe inicial del estado en que se encuentra el sitio así como las actividades previstas, realizando un seguimiento de estas de acuerdo a lo previsto, para posteriormente elaborar informes mensuales para verificar el éxito de las medidas e integrar los resultados a los informes que la autoridad ambiental requiera.

Informe de cumplimiento del programa de rescate de fauna: se recomienda elaborar un informe diario de las actividades realizadas, para posteriormente elaborar informes mensuales para verificar el éxito de las medidas e integrar los resultados a los informes que la autoridad ambiental requiera.

Informes mensuales de las visitas de supervisión de los términos y condicionantes y de las medidas propuestas en la MIA: Se recomienda elaborar un informe mensual interno, donde se detallen las características y datos generales, zonas inspeccionadas, riesgos y/o percances durante la operación del proyecto, medidas y acciones propuestas para minimizar o eliminar el impacto, el cumplimiento de las medidas contempladas en el presente programa y de la autorización en materia de Impacto ambiental, que incluya recomendaciones, conclusiones y firma del técnico que elabore el informe; anexando memoria fotográfica descriptiva del cumplimiento de cada medida verificada.

Informe de riesgo: Se emitirá cuando exista alguna afectación no prevista o cualquier aspecto que produzca algún riesgo tanto a los trabajadores como el área donde se establece el proyecto.

Informes Anuales: Son aquellos informes que serán enviados a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) donde se demuestre el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, de igual manera se informará del cumplimiento de cada una de las recomendaciones establecidas en la autorización dictadas por la autoridad competente en la materia.

VII.2.2.3 Costos por la ejecución del programa de vigilancia ambiental

Para implementar el programa de vigilancia ambiental y dar seguimiento a las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio de impacto ambiental, así como las citadas en el resolutivo correspondiente otorgado por la SEMARNAT, se presentan a continuación los costos derivados de la implementación de los distintos programas, incluyendo el rescate de flora y fauna, reforestación y vigilancia ambiental



Programa de rescate, reubicación de flora y establecimiento de vivero

Personal o equipo requerido	Cantidad (personas)	Duración	Costo
Biólogo especialista en flora	1	1 mes	\$25, 000.00
Personal de apoyo	8	1 mes	\$48, 000.00
Vehículo (camioneta)	1	1 mes	\$7, 500.00
Insumos	Lote		\$4, 000.00
		Total	\$84, 500.00

Mantenimiento de vivero

Personal o equipo requerido	Cantidad (personas)	Duración (anual)	Costo
Biólogo especialista en flora	1	Visita 1 vez al mes	\$1, 500.00
Personal de apoyo	2	1 mes	\$12,000.00
Insumos	Lote		\$2,000.00
		Total	\$15,500.00

Programa de rescate de fauna

Personal o equipo requerido	Cantidad (personas)	Duración	Costo
Biólogo especialista en fauna	1	15 días	\$12, 500.00
Personal de apoyo	2	1 mes	\$12, 000.00
Vehículo (camioneta)	1	1 mes	\$7, 500.00
Insumos	Lote		\$1, 000.00
		Total	\$33, 000.00

Programa de reforestación

personal, material o equipo requerido	cantidad (personas)	duración	costo
biólogo especialista en flora	1	15 días	\$12, 500.00
personal de apoyo	8	15 días	\$24, 000.00
vehículo (camioneta)	1	15 días	\$7, 500.00
insumos	lote		\$5, 000.00
		subtotal 1	49, 000.00
mantenimiento anual		subtotal 2	\$36,000.00
		total	\$85, 000.00

Supervisión

Personal, material o equipo requerido	Cantidad (personas)	Duración 2.5 años	Costo
Supervisor ambiental Incluyendo insumos	1	1 año	\$150, 000.00
		Total	\$150,000.00

Conceptos	Gasto único (\$)	Gasto Mensual (\$)	Gasto del primer año(\$)	Gasto total del programa 2.5 años
Programa de rescate y reubicación de flora y establecimiento de vivero	84, 500.00			84, 500.00
Mantenimiento de vivero (8 meses)		\$15,500.00	124,000.00	124, 000.00
Programa de rescate de fauna	33,000.00			33, 000.00
Programa de reforestación	49,000.00			49,000.00
Mantenimiento del programa de reforestación			36, 000.00	90,000.00
Supervisión		12, 500.00	150,000.00	375,000.00
Total	166, 500.00		310, 000.00	755,500.00

El costo total de los trabajos de supervisión del Programa de vigilancia ambiental en la primera etapa será: \$755, 500.00

Segunda etapa de la supervisión ambiental: Se extenderá desde la fecha del Acta de Recepción, abarcando un periodo de doce (12) meses, en esta fase la aplicación del Programa será competencia del operador encargado de la gestión y mantenimiento del proyecto.

La aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental se realizará de forma continua por el Técnico en Medio Ambiente y por el equipo operativo, a lo largo del año.

El Técnico Especialista trabajará en coordinación con el personal operador, y estará informado, en todo momento de las actuaciones que se vayan a realizar, asegurándose de esta forma su presencia en la fecha exacta de ejecución de las acciones que puedan tener repercusiones ambientales y así poder establecer los puntos de inspección oportunos, de acuerdo con los indicadores a controlar establecidos en este programa. En este período se realizarán, visitas mensuales.

En esta fase, el Programa de Vigilancia se centrará en:

- Verificar la ejecución de las labores de conservación y mantenimiento de la cubierta vegetal implantada y el desarrollo de dicha vegetación





- Determinar las afecciones que la presencia y funcionamiento de las instalaciones supone sobre el medio.
- Detectar afecciones no previstas y articular las medidas necesarias para evitarlas o corregirlas.
- Comprobar la efectividad de las medidas preventivas aplicadas.

Se llevarán a cabo los siguientes controles:

- Seguimiento de la evolución de la cubierta vegetal implantada.
- Control de la contaminación sonora.
- Permeabilidad de la carretera para la fauna.
- Control de residuos
- Estado de la zona de reserva
- Estado de la alcantarilla pluvial en la zona de reserva

El costo total de los trabajos de supervisión del Programa de vigilancia ambiental en la segunda etapa será: \$36, 000.00 a razón de (\$3,000.00 mensuales por una visita

Informe final del Programa de vigilancia ambiental

El informe final contendrá el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas, y de los informes emitidos, tanto en la fase primera como en la segunda

Ya se han presentado en la MIA los siguientes programas que permitirán lograr un mejor control en las diversas actividades o acciones que refuercen las medidas propuestas, destacando:

Plan de manejo de residuos sólidos

Plan de rescate de fauna silvestre

Programa de rescate de flora y reforestación



Una vez analizados los instrumentos jurídicos y de planeación, hemos encontrado lo siguiente:

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) DOF 7 septiembre 2012			Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO) Periódico oficial 27 febrero 2016		
Unidad ambiental biofísica (UAB) 144			Unidad de Gestión ambiental (UGA 54)		
Política ambiental	Restauración		Política		Protección propuestas
	Aprovechamiento sustentable				
Usos permitidos	Rectores del desarrollo	Desarrollo Social	Usos	Recomendado	Ecoturismo
		Preservación de Flora y Fauna		Condicionado	Forestal
	Coadyuvantes del desarrollo				Ganadería
		Poblacional			Industria eólica
	Asociados del desarrollo	Agricultura		No recomendado	Minería
		Minería		Sin aptitud	Turismo
		Turismo			Agrícola
				Acuícola	
				Asentamientos humanos	
				Ganadería	
Características generales					
Superficie: 4231.84 km² Localización en la costa sur del este de Oaxaca Escenario al 2033 muy critico Prioridad de atencion alta			Superficie 1 062 973 ha. Biodiversidad alta Riesgo medio Presión baja		
Centro de Población (CIP) de Bahías de Huatulco					
El 29 de mayo de 1984 el Gobierno Federal expropia 20 985 hectáreas para desarrollar el CIP Bahías de Huatulco en el estado de Oaxaca					
El 19 de marzo de 1994 se publica el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco expidiendo Declaratorias para usos , destinos y reservas del suelo					
Sector Mirador Chahue	Usos de suelo		Turísticos hoteleros		Lote 1 manzana 8
			Comerciales		
			Mixtos comerciales con alojamiento turístico		
			Residencial turístico		
		Equipamiento			

VII.3 Conclusión

Las obras y actividades que contempla el proyecto y la autorización que se solicita a través de este documento corresponde a un proyecto compatible, que no contraviene ninguna disposición jurídica o normativa, explícita en las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas ambientales vigentes, que le son aplicables en materia de prevención de la contaminación, aprovechamiento,



preservación y restauración de los recursos, dando uso óptimo a los recursos ambientales que son un elemento fundamental del desarrollo turístico, manteniendo los procesos ecológicos esenciales y ayudando a conservar los recursos naturales y la diversidad biológica.

El proyecto no se localiza dentro de alguna Área Natural Protegida de carácter Estatal, Federal o Municipal; por otro lado aunque el POERTEO marca como uso no recomendado el turismo y a la UGA sin aptitud para los asentamientos humanos, la realidad es que esta actividad es básica y primordial en la forma de vida de los asentamientos humanos de esta localidad, siendo prioridad de los tres niveles de gobierno continuar con estas actividades en lo que es un Centro Integralmente Planeado (CIP) que a lo largo de más de 35 años se ha constituido en un sitio urbano que actualmente cuenta con 19252 habitantes, con gran importancia para el desarrollo de la Costa de Oaxaca,

El POEGT marca el desarrollo poblacional y el turismo como usos coadyuvantes y asociados dando viabilidad al proyecto, considerando además que el Plan de Desarrollo Urbano del CIP otorga uso urbano adecuado al proyecto.

Este proyecto contribuirá en la economía local para satisfacer sus necesidades primordiales, lo que se traducirá en una mejor calidad de vida para la población, se cumplen con los Planes de Desarrollo Urbano al construir edificaciones acordes a su normatividad obteniendo inmuebles de calidad para la oferta inmobiliaria diversificando y consolidando la oferta turística, a través del desarrollo de productos turísticos en las categorías de sol y playa y de naturaleza, de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.

Los impactos ambientales generados y las medidas de mitigación propuestas por la construcción del Proyecto que se pretende ejecutar en el Sector Mirador Chahue en la Agencia Municipal de Santa Cruz Huatulco, dentro de la jurisdicción del municipio de Santa María Huatulco, perteneciente a la región de la Costa del Estado de Oaxaca, están dentro de los lineamientos permisibles en la normatividad aplicable en materia ambiental.

En los casos, en que durante el análisis fueron detectados impactos ambientales negativos para el ambiente, se determinaron medidas tendientes a prevenir, mitigar o compensar dichos impactos y el promovente acepta dar cabal cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables, así como a las disposiciones de protección ambiental que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales determine pertinentes en su resolución con motivo de la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

El 3 de abril del 2009 la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, mediante oficio SGPA/DGIRA/DG/1253/09 autorizó de manera condicionada el proyecto denominado Modificación al Proyecto Residencial Mirador Chahue, referente a la





lotificación y urbanización de dicho sector, dando viabilidad ambiental a la lotificación de dicho proyecto, a los usos de suelo y densidades del sector donde se localiza el proyecto que se presenta a evaluación en este manifiesto.

Los efectos del proyecto sobre la hidrología superficial y subterránea serán mitigables por lo que la operación del proyecto no tendrá repercusiones sobre el equilibrio ecológico del sistema ambiental. El proyecto tendrá un efecto poco significativo en la calidad del aire.

Como conclusión se destaca que los impactos en las distintas etapas del proyecto, pese a que algunos son negativos, serán **admisibles** por el fin que se busca, siendo en el ámbito socioeconómico donde se tiene la mayoría de los impactos benéficos o positivos ya que por un lado habrá una derrama económica por las actividades que se realizarán, teniendo por otra parte una obra que impactará el crecimiento de la región; por tanto:

Tras el análisis integral del proyecto; en relación con los componentes ambientales físicos, biológicos y socioeconómicos de las disciplinas científicas: geología, hidrología superficial y subterránea, edafología, clima, tipos de vegetación, flora, fauna, paisaje, sociología y economía; **se concluye que el proyecto es viable y se solicita a la autoridad ambiental su aprobación.**



CAPITULO VIII



Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1 Planos

VIII.1.1.1 Planos de proyecto

VIII.2 Fotografías

Se integran dentro de cada capítulo fotografías representativas del tema

VIII.3 Documentación legal

Copia del acta constitutiva de la empresa promovente

Copia del poder del representante legal

Copia de la identificación del promovente

VIII.4. Glosario de términos

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Emisión: Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.



Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Región hidrológica: Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento.

Bibliografía

- Anuario Estadístico del Estado de Oaxaca, INEGI.
- Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca, Protección Civil.
- Carta de Clima, México, 1: 1, 000,000 INEGI
- Carta Edafológica 1:250,000, Oaxaca.
- Carta Geológica 1:250,000, Oaxaca
- Carta Hidrológica Subterránea, 1:250,000, Oaxaca
- Carta Hidrológica Superficial, 1:250,000, Oaxaca
- Carta de Uso de Suelo y Vegetación, 1:250,000, Oaxaca
- Cartografía 1:700,000, Sistema de Información Geográfica Estatal (SIGE), Oaxaca, INEGI.
- Comisión Nacional Forestal. www.conafor.gob.mx
- Enciclopedia de los Municipios de México, INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. www.inegi.gob.mx
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
- 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.
- Google Earth
- SEMARNAT (Guías para la presentación de estudios)
- SIGEIA
- SIATL INEGI



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0221/01/23.

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al Registro Federal de Contribuyentes y domicilio en las páginas 2 y 3.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.

Biól. Abraham Sánchez Martínez.



VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_09_2023_SIPOT_IT_2023_ART69 en la sesión concertada el 21 de abril del 2023.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_09_2023_SIPOT_IT_2023_ART69.pdf