

CAPITULO I

PROYECTO GAMALA

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

I.1. PROYECTO

I.1.1 Nombre del Proyecto: **PROYECTO GAMALA**

Sector: Turismo

I.1.2 Ubicación del Proyecto

Lote 1 manzana 5A Sector Residencial Conejos, Santa Cruz Huatulco, 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 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:

DESARROLLOS INMOBILIARIOS GAMALA SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del promovente:

DIM211229LCA

I.2.3 Nombre del Representante legal

JESUS DIAZ HERNÁNDEZ

I.2.4 Cargo del representante legal

PRESIDENTE DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

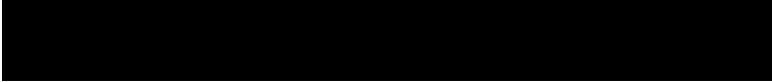
/R WHVWDGR FRUUVSRQGH DO GRPLFLOLR GDWR
SiUUDIR SULPHUR GH OD /H\ *HQHUDO GH 7UDQ
3~EOLFD /*7\$,3 \ IUDFFLYQ , GH OD /H\)HGHU
,QIRUPDFLYQ 3~EOLFD /)7\$,3

PROYECTO GAMALA

I.3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 Nombre o razón social:

Ing. Francisco Alberto García Castillo

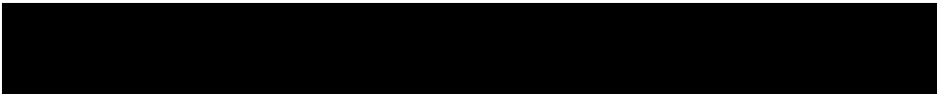


I.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental: Ing. Francisco Alberto García Castillo

Información forestal y faunística: ESIMAVISI (Ecología Silvicultura y Manejo de la Vida Silvestre SA de CV)

I.3.4 Persona autorizada para recibir u oír notificaciones

Ing. Francisco Alberto García Castillo



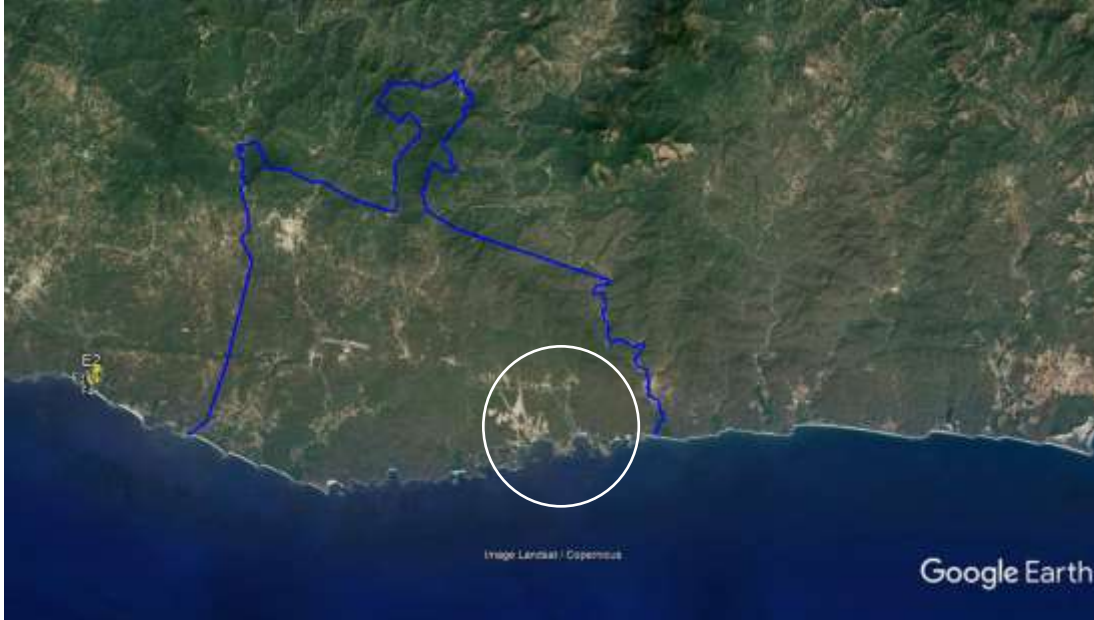
El proyecto se localiza en el Municipio de Santa María Huatulco en la Agencia municipal de Santa Cruz Huatulco, en el Estado de Oaxaca, específicamente en el Lote 1 manzana 5A Sector Residencial Conejos, Santa Cruz Huatulco, Santa María Huatulco, Oax.



/R WHVWDGR FRUUVSRQGH DO 5)& \ GRPLFLOLR G
\$UWtFXOR SiUUDIR SULPHUR GH OD /H\ *HQHUDC
,QIRUPDFLyQ 3~EOLFD /*7\$,3 \ IUDFFLyQ , GH C
\$FFHVR D OD ,QIRUPDFLyQ 3~EOLFD /)7\$,3

PROYECTO GAMALA

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.



En esta imagen se observa el centro de población de Bahías de Huatulco y en un círculo blanco el Sector Residencial Conejos

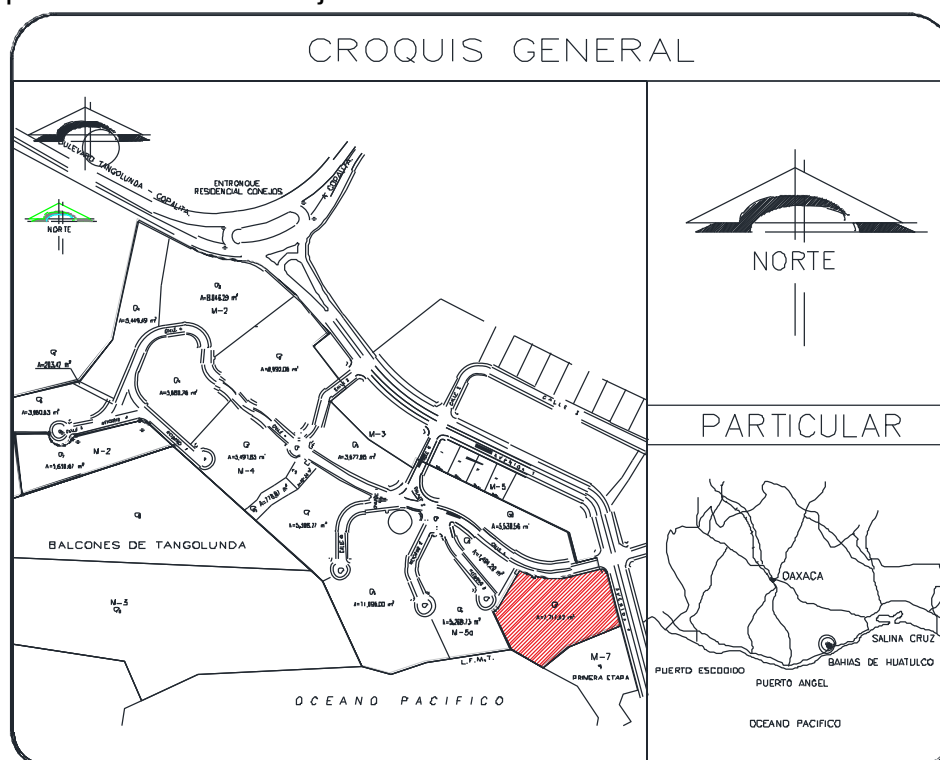
El Sector Residencial Conejos está constituido por lotes destinados a usos Residenciales turísticos, donde se vienen desarrollando edificaciones de alto nivel económico, y bajo nivel de ocupación de suelo, con amplios jardines y vistas panorámicas hacia el mar.

PROYECTO GAMALA



En el círculo amarillo el sito del proyecto en Residencial Conejos

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto 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 se presentan en el capítulo IV de este trabajo.



En esta imagen se presenta un plano de la lotificación del sector Residencial Conejos, en color naranja la ubicación del proyecto

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.1.4 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 Preparación del sitio
 - II.2.2.2 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto
 - II.2.2.3 Etapa de construcción
 - II.2.2.4 Etapa de operación y mantenimiento
 - 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 atmosfera
 - II.2.9 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición de los residuos
-
-

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto se encuentra en el Municipio de Santa María Huatulco en el estado de Oaxaca, dentro de la Agencia municipal de Santa Cruz Huatulco (sitio también conocido como Centro Integralmente Planeado Bahías de Huatulco), en el sector denominado Residencial Conejos.

Esta localidad ha recibido la denominación de Centro integralmente Planeado (CIP) y forma parte de distintos proyectos federales destinados a mejorar y promover la oferta turística en el país; desde su creación en 1984 conforma un importante sitio de oferta turística en la costa del estado de Oaxaca, que presenta una excelente infraestructura urbana y de servicios, logrando el desarrollo de oferta hotelera, de diversión y esparcimiento, sin dejar de lado la zonificación para educación, industria ligera, vivienda urbana media, alta y residencial, todo ello amparado en un Plan de Desarrollo Urbano del centro de Población.

Se han delimitado las áreas urbanas y de reservas dentro de un marco de sustentabilidad, garantizando espacios abiertos y áreas verdes suficientes y arboladas en estado natural que conforman un entorno de equilibrio ecológico y calidad turística, sus condiciones fisiográficas permiten una estructura polinuclear, donde las zonas urbanas y turísticas no guardan continuidad física, pero sus actividades económicas y urbanas se complementan entre sí, con las zonas turísticas en una estructura paralela al litoral.

El Plan de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco estimula la micro región distribuyendo y equilibrando las funciones urbanas entre localidades, procurando que en cada zona urbana exista un equilibrio entre zonas de habitación y trabajo con la capacidad de la infraestructura, el equipamiento y los servicios urbanos.

El Plan ha otorgado la normativa de imagen arquitectónica, usos de suelo y densidades al Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR), que revisa los proyectos que la inversión pública y privada pretende construir, conforme a los reglamentos que se han elaborado por sectores para lograr una imagen armónica e integrada al entorno.

II.1.2. Selección del sitio

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 (CIP Huatulco), que ha asignado al Sector Residencial Conejos usos residenciales turísticos compatibles con los criterios de aprovechamiento que el FONATUR realizó a través del Instituto de Ecología A.C. en 1982, donde se establecieron las bases de aprovechamiento, conservación y protección, que posteriormente sirvieron para la elaboración del Plan de Desarrollo Urbano.
- No se generan impactos ambientales distintos a los que se detectan en la zona de estudio

Técnicos

- El predio donde se pretende realizar el proyecto está localizado en un sitio destinado por el Plan de Desarrollo Urbano a los asentamientos humanos, situación que se corrobora al consultar el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental, arrojando el mismo resultado.
- En seguimiento al párrafo anterior, el sector Residencial Conejos 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 densidad e imagen prevista para esa zona turística
- El sitio es accesible, no se requiere abrir caminos o accesos y existen medios de transporte disponibles.

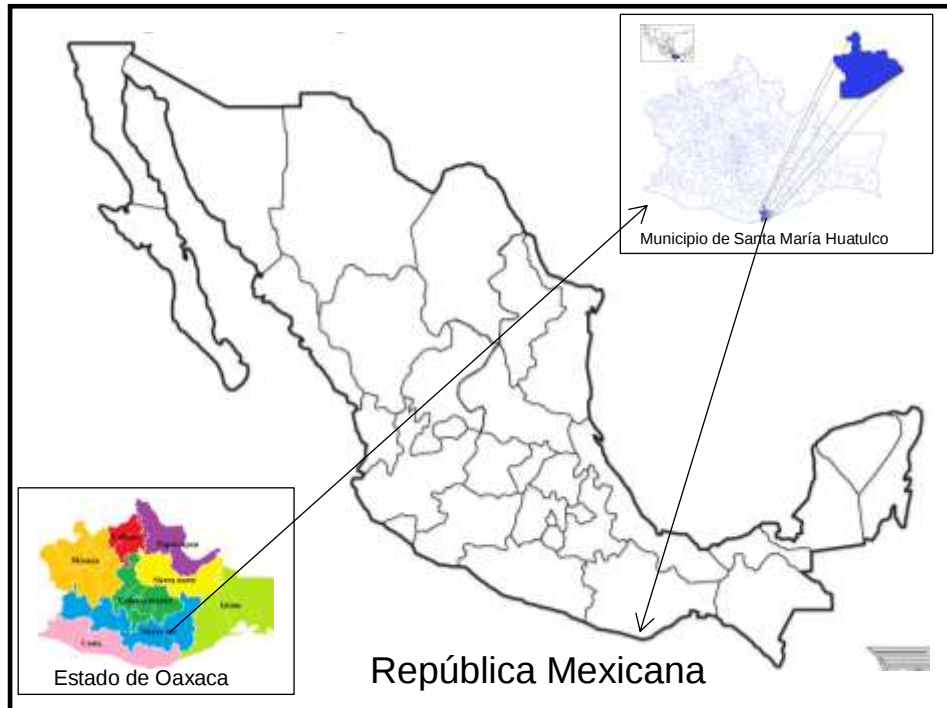
Socioeconómicos

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

PROYECTO GAMALA

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 Residencial Conejos; en la siguiente imagen se observa la macro localización del sitio del proyecto.



El desarrollo turístico de Bahías de Huatulco 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., y sus límites son los siguientes:

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

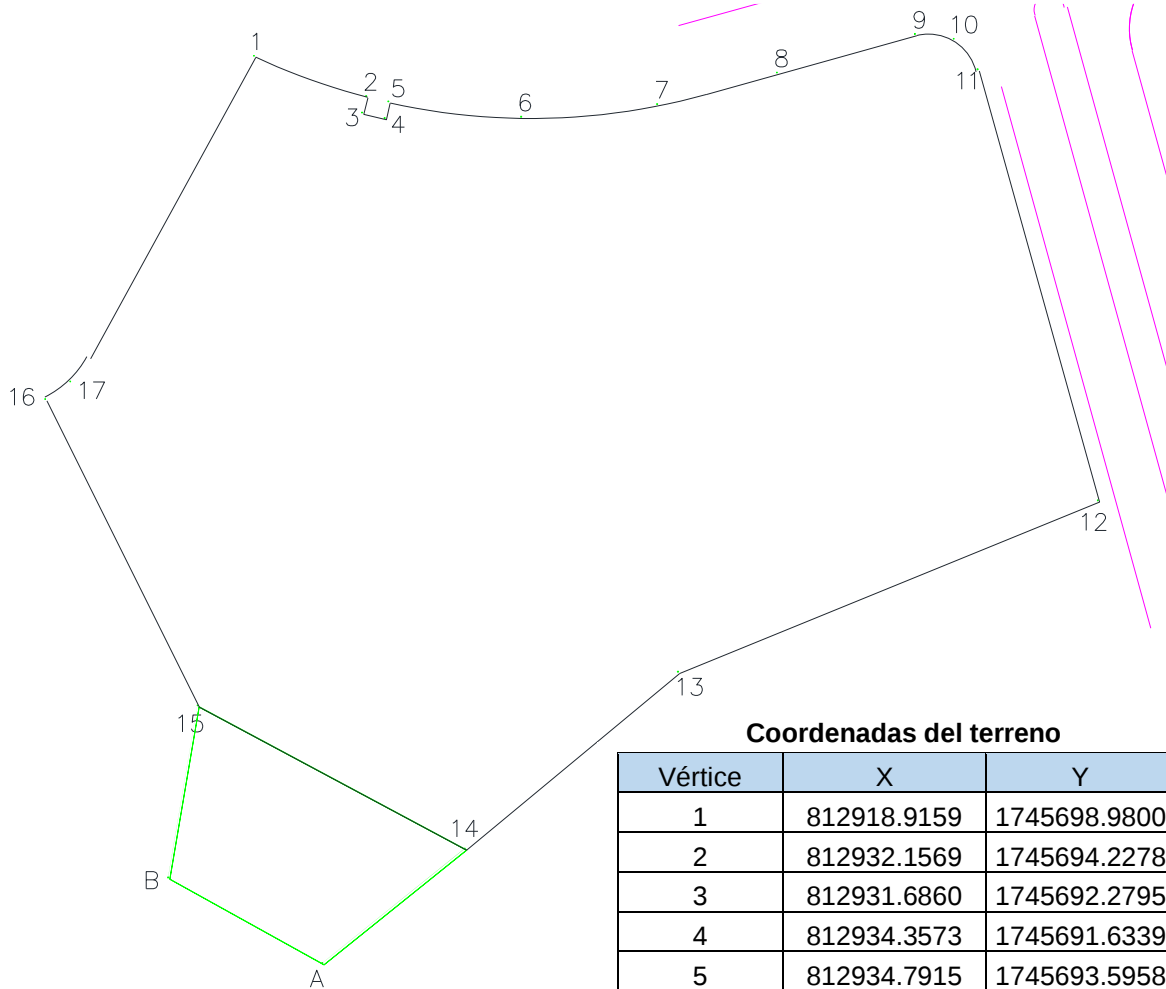


Desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, Oax.

PROYECTO GAMALA

II.1.3.1 Ubicación georreferenciada del proyecto

El proyecto se localiza en el Sector Residencial Conejos y a continuación se presenta el polígono del terreno y de la zona federal marítimo terrestres colindante junto con sus coordenadas UTM WGS84 ZONA 14 Banda P.



Coordenadas del terreno

Vértice	X	Y
1	812918.9159	1745698.9800
2	812932.1569	1745694.2278
3	812931.6860	1745692.2795
4	812934.3573	1745691.6339
5	812934.7915	1745693.5958
6	812950.4705	1745691.7832
7	812966.5271	1745693.2746
8	812980.6635	1745696.9977
9	812996.9732	1745701.5493
10	813001.5302	1745700.9968
11	813004.3610	1745697.3833
12	813018.9841	1745646.9273
13	812968.9776	1745626.3672
14	812943.8133	1745605.3796
15	812912.2597	1745622.2896
16	812894.2588	1745658.4313
17	812897.2251	1745660.5222

Coordenadas de la Zona Federal
Maritimo Terrestre

Vértice	X	Y
14	812943.8133	1745605.3796
A	812926.9853	1745591.8464
B	812908.7749	1745601.9560
15	812912.2597	1745622.2896

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

PROYECTO GAMALA

El terreno tiene una superficie de 7717.42 metros cuadrados y sus límites y colindancias constan en el instrumento número dos mil setecientos treinta y seis, volumen número setenta y tres, que se anexa en copia simple a este manifiesto y se detallan a continuación:

Al norte mide 84.44 metros y colinda cuatro en línea mixta

Al noreste mide 62.30 metros colindando con avenida uno en línea mixta

Al sureste mide 86.28 y colinda con lote uno en línea quebrada

Al suroeste mide 76.22 metros y colinda con reserva (ZFMT) y lote cuatro en línea quebrada

Al noroeste mide 47.88 metros y colinda con retorno uno, lote 2 en línea mixta

La Zona Federal Marítimo Terrestre colindante con el lote tiene una superficie de 558.7378 metros cuadrados y sus límites y colindancias son los siguientes:

Al noreste mide 35.82 metros y colinda con el lote 1 manzana 5A

Al sureste mide 21.59 metros y colinda con la zona federal marítimo terrestre

Al suroeste mide 20.83 metros y colinda con la pleamar

Al noroeste mide 21.14 metros y colinda con la zona federal marítimo terrestre

Las construcciones a edificar (habitables con cubierta y cimentación, se localizan en las siguientes coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P: estarán en las siguientes coordenadas

Casa 1

Vértice	X	Y
1	812943.8615	1745655.7510
2	812951.5511	1745651.4821
3	812949.8062	1745648.3390
4	812956.1361	1745644.8249
5	812955.5294	1745643.7320
6	812956.7360	1745643.0622
7	812954.5655	1745639.1827
8	812953.3647	1745639.8326
9	812950.4427	1745634.5693
10	812945.9138	1745637.0835
11	812943.8631	1745633.3896
12	812941.4484	1745634.7301
13	812942.1182	1745635.9366
14	812935.9997	1745639.3333
15	812940.3335	1745647.2731
16	812938.4403	1745648.3241
17	812939.8502	1745650.8335
18	812940.6001	1745650.4324
19	812941.2374	1745651.5804
20	812941.7863	1745651.3232

PROYECTO GAMALA

Casa 2

Vértice	X	Y
1	812983.9614	1745658.0504
2	812991.6509	1745653.7815
3	812989.2718	1745649.4961
4	812989.4989	1745649.3489
5	812988.7836	1745648.2457
6	812989.5748	1745647.8065
7	812988.2144	1745645.2529
8	812986.3212	1745646.3039
9	812981.9180	1745638.4026
10	812975.7558	1745641.8236
11	812975.0859	1745640.6170
12	812972.6712	1745641.9576
13	812974.7219	1745645.6515
14	812970.1930	1745648.1657
15	812973.1150	1745653.4291
16	812971.9283	1745654.1046
17	812974.0732	1745657.9983
18	812975.2797	1745657.3285
19	812975.8865	1745658.4214
20	812982.2164	1745654.9073

Casa 3

Vértice	X	Y
1	812938.5592	1745630.5559
2	812946.2488	1745626.2871
3	812944.5039	1745623.1439
4	812950.8338	1745619.6298
5	812950.2271	1745618.5370
6	812951.4337	1745617.8671
7	812949.2632	1745613.9876
8	812948.0624	1745614.6376
9	812945.1404	1745609.3742
10	812940.6115	1745611.8885
11	812938.5608	1745608.1945
12	812936.1461	1745609.5350
13	812936.8159	1745610.7416
14	812930.6974	1745614.1383
15	812935.0312	1745622.0781
16	812933.1381	1745623.1291
17	812934.5479	1745625.6385
18	812935.2978	1745625.2373
19	812935.9351	1745626.3854

PROYECTO GAMALA

20

812936.4840

1745626.1282

Casa 4

Vértice	X	Y
1	812926.1163	1745637.4085
2	812933.8058	1745633.1397
3	812931.4268	1745628.8543
4	812931.6539	1745628.7070
5	812930.9385	1745627.6039
6	812931.7298	1745627.1646
7	812930.3693	1745624.6110
8	812928.4761	1745625.6620
9	812924.0730	1745617.7607
10	812917.9107	1745621.1817
11	812917.2409	1745619.9752
12	812914.8262	1745621.3157
13	812916.8769	1745625.0096
14	812912.3480	1745627.5239
15	812915.2699	1745632.7872
16	812914.0833	1745633.4627
17	812916.2282	1745637.3564
18	812917.4347	1745636.6866
19	812918.0414	1745637.7795
20	812924.3714	1745634.2654

Casa 5

Vértice	X	Y
1	812914.5325	1745659.0323
2	812922.2220	1745654.7635
3	812919.8430	1745650.4781
4	812920.0701	1745650.3308
5	812919.3547	1745649.2277
6	812920.1459	1745648.7884
7	812918.7855	1745646.2348
8	812916.8923	1745647.2858
9	812912.4892	1745639.3845
10	812906.3269	1745642.8055
11	812905.6571	1745641.5990
12	812903.2424	1745642.9395
13	812905.2931	1745646.6334
14	812900.7642	1745649.1477
15	812903.6861	1745654.4110
16	812902.4995	1745655.0865
17	812904.6443	1745658.9802
18	812905.8509	1745658.3104

PROYECTO GAMALA

19	812906.4576	1745659.4033
20	812912.7876	1745655.8892

Casa 6

Vértice	X	Y
1	812914.8356	1745684.6566
2	812922.5251	1745680.3877
3	812920.7802	1745677.2446
4	812927.1102	1745673.7305
5	812926.5035	1745672.6376
6	812927.7100	1745671.9678
7	812925.5395	1745668.0883
8	812924.3387	1745668.7382
9	812921.4167	1745663.4749
10	812916.8878	1745665.9891
11	812914.8371	1745662.2952
12	812912.4224	1745663.6357
13	812913.0923	1745664.8422
14	812906.9737	1745668.2389
15	812911.3076	1745676.1787
16	812909.4144	1745677.2297
17	812910.8242	1745679.7391
18	812911.5741	1745679.3380
19	812912.2115	1745680.4861
20	812912.7603	1745680.2288

Velador

Vértice	X	Y
1	812977.0350	1745693.9076
2	812979.3687	1745691.1667
3	812976.6000	1745688.8093
4	812974.2663	1745691.5502

Bodega 1

Vértice	X	Y
1	812978.8634	1745689.0638
2	812981.4438	1745686.0332
3	812975.9770	1745681.3784
4	812973.3966	1745684.4091

Bodega 2

Vértice	X	Y
1	813006.6934	1745679.4685
2	813009.2739	1745676.4379
3	813003.5308	1745671.5221
4	813000.9377	1745674.5677

PROYECTO GAMALA

Servicios casa

Vértice	X	Y
1	812993.6645	1745663.3648
2	812999.7166	1745656.2726
3	813002.8963	1745658.9860
4	813006.5833	1745654.6653
5	813000.9999	1745649.9007
6	812991.2303	1745661.2876

Servicios alberca

Vértice	X	Y
1	812937.7602	1745670.0628
2	812944.6388	1745668.0305
3	812947.1832	1745670.0936
4	812949.8508	1745666.8495
5	812941.5388	1745660.0839
6	812941.0312	1745661.7591
7	812940.2340	1745663.2191
8	812939.0811	1745664.6594
9	812937.8544	1745665.6795
10	812936.6773	1745666.3974

Tormentas

Vértice	X	Y
1	812929.6620	1745684.8638
2	812936.3751	1745682.8804
3	812937.0262	1745684.6977
4	812937.8896	1745685.0011
5	812938.5441	1745684.6015
6	812938.7045	1745683.8681
7	812936.8381	1745677.5300
8	812928.2453	1745680.0687

Gym – Home office

Vértice	X	Y
1	812941.1318	1745681.4749
2	812951.8536	1745678.3072
3	812950.4396	1745673.5115
4	812939.7151	1745676.6798

Bar

Vértice	X	Y
1	812935.6141	1745673.3870
2	812933.5223	1745666.3067
3	812930.6452	1745667.1567
4	812932.2100	1745672.4533
5	812931.8489	1745672.6561

PROYECTO GAMALA

6	812931.5694	1745673.1273
7	812931.5817	1745673.6086
8	812931.9874	1745674.1380
9	812932.5113	1745674.2744

Las coordenadas de la zona federal marítimo terrestre colindante con el terreno son las siguientes

Vértice	X	Y
14	812943.8133	1745605.3796
A	812926.9853	1745591.8464
B	812908.7749	1745601.9560
15	812912.2597	1745622.2896

Las coordenadas de las obras exteriores (andadores, escaleras, estacionamiento y alberca son las siguientes:

Andador A1 ancho 2.5 metros (Línea)

Vértice	X	Y
1	812907.542700	1745664.170900
2	812913.858700	1745660.844500
3	812920.174600	1745657.518100
4	812921.474500	1745659.589600
5	812924.813600	1745664.910500
6	812928.324100	1745668.857200
7	812929.765800	1745671.864200
8	812929.452400	1745674.370200
9	812928.261400	1745677.064000
10	812925.377700	1745680.822800
11	812923.497100	1745684.769500
12	812925.330700	1745688.183000
13	812927.203900	1745689.037900
14	812932.191000	1745688.921100
15	812941.269100	1745687.363700
16	812951.633000	1745684.131900
17	812958.314000	1745681.064100
18	812964.049000	1745677.077400
19	812967.166000	1745674.149400
20	812968.786800	1745671.844400
21	812970.282900	1745667.919500
22	812973.413900	1745663.844800
23	812984.011600	1745661.041400
24	812988.755600	1745659.474800

PROYECTO GAMALA

25	812993.749700	1745654.483900
26	813000.229000	1745646.593400
27	812996.698100	1745644.098000
28	812995.508000	1745643.357200
29	812992.933000	1745640.237900
30	812989.343500	1745637.898400
31	812985.714900	1745636.806600
32	812978.801900	1745636.236500
33	812976.769900	1745632.063400
34	812971.968300	1745628.152400
35	812967.798800	1745626.368800
36	812942.635900	1745606.010600

Andador A2 ancho 2.5 metros (Línea)

Vértice	X	Y
1	813001.335500	1745669.529600
2	813009.773600	1745653.590900
3	813008.551400	1745649.112700
4	813006.188600	1745647.077200
5	813000.229000	1745646.593400

Andador A3 ancho 2.5 metros (Línea)

Vértice	X	Y
1	812948.046700	1745628.765400
2	812950.973300	1745628.298900
3	812955.030900	1745628.571800
4	812961.312600	1745630.404400
5	812967.711300	1745634.927400
6	812972.198200	1745635.941100
7	812978.801900	1745636.236500

Andador A4 ancho 2.5 metros (Línea)

Vértice	X	Y
1	812922.8990	1745616.5879
2	812925.3557	1745616.9501
3	812927.5623	1745617.7321
4	812929.0959	1745618.6079
5	812930.3050	1745619.8476
6	812930.8528	1745622.8660
7	812931.8868	1745624.9518
8	812934.4394	1745627.6271
9	812936.0737	1745629.9514
10	812936.4357	1745631.7940

PROYECTO GAMALA

Andador A5 ancho 2.5 metros (Línea)

Vértice	X	Y
A	812921.475	1745659.59
1	812922.4046	1745656.8240
2	812924.0367	1745652.9938
3	812924.7555	1745649.7452
4	812925.1511	1745646.3598
5	812926.3132	1745643.4933
6	812928.5919	1745640.8863
7	812932.1394	1745638.0343

Andador A6 ancho 2.5 metros (Línea)

Vertice	X	Y
1	812948.5317	1745654.7544
2	812951.3327	1745653.3604
3	812967.0964	1745660.4683
22	812973.4139	1745663.8448

Andador A7 ancho 2.5 metros (Línea)

Vértice	X	Y
1	812918.3325	1745683.6300
2	812921.7490	1745681.7328
11	812923.4971	1745684.7695

Escalera E1 ancho 2.5 metros (Línea)

Vértice	X	Y
1	812935.1036	1745666.3521
15	812941.2691	1745687.3637

Escalera E2 ancho 2.5 metros (Línea)

Vértice	X	Y
1	812986.8057	1745660.1187
2	812996.4765	1745668.3779

Estacionamiento (polígono)

Vértice	X	Y
1	812979.8915	1745696.7823
2	812984.9496	1745690.8311
3	812985.7673	1745690.4129
4	812986.6412	1745690.6954
5	812992.5495	1745695.7260
6	813004.4521	1745681.7468
7	812998.8711	1745676.9948
8	813002.0275	1745673.2760
9	813003.1279	1745671.1785
10	812999.5431	1745667.8806
11	812998.8148	1745667.7101

PROYECTO GAMALA

12	812997.7703	1745666.8583
13	812995.1160	1745669.9757
14	812989.7076	1745665.2524
15	812975.8601	1745681.5158
16	812981.3269	1745686.1705
17	812982.1865	1745687.3640
18	812975.6393	1745695.5956

Rotonda (polígono)

Vértice	X	Y
1	812939.7119	1745676.6804
2	812951.3694	1745673.2367
3	812952.8380	1745673.4117
4	812954.1762	1745674.0414
5	812957.7009	1745675.7824
6	812961.5327	1745675.4740
7	812963.6396	1745674.2304
8	812965.0903	1745672.7108
9	812966.4866	1745670.7405
10	812967.7177	1745669.8692
11	812970.5901	1745664.2844
12	812969.0012	1745665.9782
13	812967.3664	1745666.5006
14	812965.5906	1745665.3625
15	812963.8601	1745663.1156
16	812960.7982	1745661.5204
17	812958.2029	1745661.3580
18	812955.8431	1745662.0516
19	812953.7610	1745663.5790
20	812952.3380	1745665.7427
21	812951.7659	1745668.1573
22	812950.9761	1745669.8571
23	812948.9852	1745670.7119
24	812947.1832	1745670.0936
25	812944.6388	1745668.0305
26	812937.7602	1745670.0628

Alberca (polígono)

Vértice	X	Y
1	812936.677300	1745666.397400
2	812939.282000	1745664.473000
3	812939.500900	1745664.678200
4	812941.800800	1745660.297200
5	812941.894700	1745657.086700

PROYECTO GAMALA

6	812940.726200	1745654.094800
7	812938.418700	1745651.319100
8	812935.115600	1745649.644500
9	812931.750900	1745649.393300
10	812928.008400	1745650.695900
11	812925.018900	1745653.721100
12	812923.828200	1745657.170700
13	812924.107800	1745660.876200
14	812925.831100	1745664.082000
15	812928.666300	1745666.340000
16	812930.817800	1745667.105700
17	812933.522300	1745666.306700

Terraza 1 (polígono)

Vértice	X	Y
1	812902.1720	1745668.4110
2	812908.0766	1745665.1330
3	812904.6571	1745658.9730
4	812898.7222	1745662.2680

Terraza 2 (polígono)

Vértice	X	Y
1	812915.7908	1745693.2745
2	812921.8274	1745689.9252
3	812917.9445	1745682.9312
4	812911.9490	1745686.2605

Terraza 3 ancho 2.5 metros (Línea)

Vértice	X	Y
1	812980.89	1745655.64
23	812984.012	1745661.04

Las coordenadas del polígono de la zona federal marítimo terrestre colindante con el terreno son las siguientes

Vértice	X	Y
14	812943.8133	1745605.3796
A	812926.9853	1745591.8464
B	812908.7749	1745601.9560
15	812912.2597	1745622.2896

Las coordenadas de las obras que se pretenden realizar en la zona federal marítimo terrestre son:

Club de playa (Alberca, asoleaderos, comedor)

Vértice	X	Y
1	812918.1752	1745613.3812
2	812928.6667	1745607.5569

PROYECTO GAMALA

3	812929.8336	1745603.4778
4	812925.7545	1745602.3110
5	812923.9656	1745598.9349
6	812924.6190	1745596.6507
7	812922.3347	1745595.9973
8	812911.7128	1745601.8941
9	812910.0835	1745607.5899
10	812914.8248	1745608.9407

Acceso 1 ancho 2.5 metros (Línea)

Vértice	X	Y
1	812914.4938	1745607.9153
2	812913.3462	1745612.0040
3	812912.8927	1745614.1121
4	812913.3415	1745615.6485
5	812916.3641	1745616.8418
6	812920.9724	1745616.4503
7	812922.8990	1745616.5879

Acceso 2 ancho 2.5 metros (Línea)

Vértice	X	Y
1	812924.5441	1745599.9435
2	812926.4650	1745597.9236
3	812927.2844	1745597.1475
4	812928.3043	1745596.1814
5	812930.0212	1745595.9393
6	812942.6359	1745606.0106

Escaleras ancho 2.5 metros (Línea)

Vértice	X	Y
1	812925.4051	1745592.7237
2	812926.5169	1745595.8237
3	812927.2844	1745597.1475

II.1.4 Inversión Requerida

El monto total de las obras que se requieren para realizar el proyecto asciende a:

Obra: \$ 15, 000,000.00

Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación \$144,000.00 anuales y un tiempo de ejecución de 18 meses

PROYECTO GAMALA

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto se desarrollará en una superficie de 7717.42 metros cuadrados, de los cuales se desglosa su ocupación en la siguiente tabla de dimensiones del proyecto.

Superficies	m ²	m ²	%
Superficie del terreno	7717.42		
Edificación			
Casa tipo 1		254.74	13.65
Casa tipo 2		254.74	13.65
Casa tipo 3		254.74	13.65
Casa tipo 4		254.74	13.65
Casa tipo 5		254.74	13.65
Casa tipo 6		254.74	13.65
Velador		13.09	0.70
Área de servicios		71.45	3.83
Bodega 1		28.58	1.53
Bodega 2		28.58	1.53
Cuarto de tormentas		49.22	2.64
Gym y Home Office		55.91	3.00
Área de servicios de alberca interior		67.35	3.61
Bar		23.42	1.26
Superficie total de edificación		1866.04	100.00
Obras exteriores			
Andador 1 (ancho 2.5 metros, largo 213.75 metros)		534.375	21.82
Andador 2 (ancho 2.5 metros, largo 31.80 metros)		79.50	3.26
Andador 3 (ancho 2.5 metros, largo 159.80 metros)		399.50	16.19
Andador 4 (ancho 2.5 metros, largo 22.13 metros)		55.325	2.56
Andador 5 (ancho 2.5 metros, largo 24.92 metros)		62.30	2.56
Andador 6 (ancho 2.5 metros, largo 27.59 metros)		68.975	2.83
Andador 7 (ancho 2.5 metros, largo 6.85 metros)		17.125	0.70
Escalera 1 (ancho 2.5 metros, largo 21.89 metros)		54.725	2.24
Escalera 2 (ancho 2.5 metros, largo 12.71 metros)		31.775	1.31
Terraza 1 (polígono)		47.70	1.96
Terraza 2 (polígono)		55.03	2.26
Terraza 3 (ancho 2.5 metros, largo 6.23 metros)		15.575	0.64
Alberca (polígono)		246.80	10.12
Estacionamiento (polígono)		517.46	21.22
Rotonda (polígono)		251.98	10.33
Superficie total de obras en áreas exteriores		2438.145	100.00
Superficie de la Zona Federal Marítimo Terrestre	558.7378		
Obras en la Zona Federal Marítimo Terrestre			
Club de playa (alberca y terrazas)		197.47	
Acceso 1 (ancho 2.5 metros, largo 16.95 metros)		42.375	
Acceso 2 (ancho 2.5 metros, largo 23.17 metros)		57.925	
Escalera (ancho 2.5 metros, largo 4.82 metros)		12.05	
Superficie total de obras en ZFMT		309.82	
Superficie total del proyecto	8276.1578		
Superficie total ocupada de suelo con obras cubiertas y descubiertas		4614.005	

PROYECTO GAMALA

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 Residencial Turístico Densidad Baja, clave RTM1B, el terreno tiene cobertura forestal por lo cual se requiere autorización para el Cambio de Uso del Suelo Forestal y colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre en el Océano Pacífico, que también mantiene cobertura forestal.

Analizando el sitio del proyecto en el SIGEIA, éste determina Asentamientos Humanos para el uso de suelo, sin embargo se reitera que cuenta con vegetación y se viene realizando la solicitud para el Cambio de Uso de Suelo Forestal.



Lote 1 manzana 5A Sector Residencial Conejos,
Santa Cruz Huatulco, Santa María Huatulco, Oax. (Poligonal amarilla)

a) Usos de los cuerpos de agua:

No hay cuerpos de agua en el sitio del proyecto; el terreno colinda con 558.7378 metros cuadrados de Zona Federal Marítimo Terrestre en el Océano Pacífico; misma que se pretende solicitar en concesión para la ejecución de las obras que más adelante se detallan.

b) Uso que se le dará al suelo: residencial turístico densidad baja, clave RTM1B, Construcción de seis casas residenciales y sus servicios

PROYECTO GAMALA

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

El predio forma parte del sector Residencial Conejos, donde se han desarrollado edificaciones de tipo turístico; el sector lleva varios años terminado y en operación, con un movimiento vehicular constante y un prácticamente nulo tránsito peatonal; a continuación se muestran edificaciones existentes en el sector.



Construcción privada en el sector



Construcción multifamiliar en el sector



Construcción residencial unifamiliar en el sector

PROYECTO GAMALA



Construcciones residenciales unifamiliares en el sector



Construcción residencial unifamiliar en el sector



Construcción residencial unifamiliar en proceso de construcción dentro del sector



Se aprecia construcción en la colindancia sureste oculta entre la vegetación de ornato

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

El sector cuenta con todos los servicios de infraestructura básica como son: pavimentación y banquetas a base de concreto estampado en buen estado de conservación, 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.



Se observan vialidades y banquetas de concreto estampado así como postes de alumbrado público

PROYECTO GAMALA



Andador de concreto estampado colindando a la derecha de la imagen con la propiedad (se observa la vegetación forestal existente)



Pozos de visita de las redes de drenaje pluvial y sanitario



Vialidad principal del sector



Vialidad de acceso al terreno, se observa la vegetación Forestal existente dentro de este

El porcentaje aproximado 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 el sector en los planes de desarrollo urbano, el impacto está considerado y será solventado con las reservas disponibles.

II.2. Características particulares del proyecto

El lote 1 de la manzana 5A tiene una superficie de 7717.42 metros cuadrados y por derecho de prelación puede hacer uso mediante concesión de la zona federal marítimo terrestre colindante, que tiene una superficie de 558.7378 metros cuadrados. En esta última superficie el promovente pretende realizar obras permanentes, por lo cual dichos trabajos se manifiestan en este estudio a fin de obtener su autorización en materia ambiental y posteriormente promover la concesión de dicha Zona Federal.

Las obras a realizar tienen como áreas habitables techadas, las que se describen a continuación:

6 Casas unifamiliares, todas ellas con la misma distribución y características, con una superficie de desplante de 254.74 metros cuadrados, donde en planta baja se desarrollan las áreas comunes de sala, comedor, terraza con jacuzzi, medio baño, recámara con baño y escaleras de acceso a la planta alta, donde se localizan dos recámaras con baño completo, sala de estar y terraza.

El conjunto de casas tiene como áreas comunes una alberca con servicio de cocina y bar, y cocina, dos bodegas, área de servicios (lavado, planchado y ropería), caseta de velador, área Gym y de Home office, cuarto de emergencias (tormentas)

PROYECTO GAMALA

Todas estas edificaciones estarán intercomunicadas entre sí a través de andadores de concreto y escaleras de 2.5 metros de ancho, mismas que seguirán la configuración del terreno para reducir los cortes y mantener las vistas hacia el mar, se contara también con un espacio de estacionamiento para 13 vehículos.

Lo antes mencionado, relacionándolo con la tabla de dimensiones del proyecto, nos permite analizar el porcentaje de superficie de suelo cubierto, con instalaciones habitables (con cubierta) y espacios abiertos y de intercomunicación.

- 1.- Superficie del terreno: 7717.42 metros cuadrados
- 2.- Superficie de suelo ocupada con edificaciones 1866.04 metros cuadrados
(COS): $1866.04 / 7717.42 = 24.18\%$

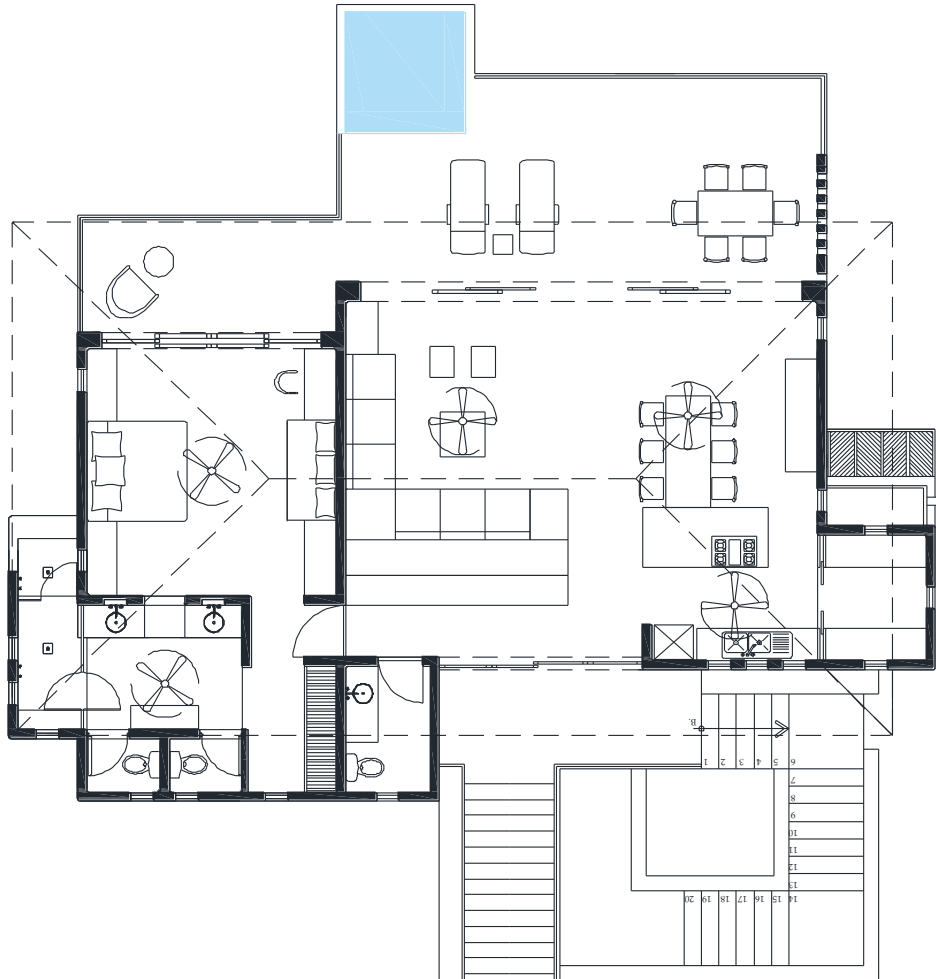
Si consideramos la ocupación de suelo sumando los espacios habitables y las superficies de las obras exteriores tenemos: $(1866.04 + 2438.145) = 4304.185$ metros cuadrados; es decir que restan sin cobertura impermeable $7717.42 - 4304.185 = 3413.235$ metros cuadrados, equivalentes a un 44.23 % del terreno que quedara disponible para áreas verdes, donde se buscara que vegetación nativa pueda rescatarse o preservarse y ser mantenida como ornato del proyecto.

En lo que corresponde a la Zona Federal Marítimo Terrestre, que cuenta con una superficie de 558.7378 metros cuadrados, se pretenden ocupar con espacios de ocio y disfrute (alberca, terraza, accesos y escalera) una superficie de 309.82 metros cuadrados, es decir un 55.45%, quedando la superficie restante (248.92 metros cuadrados), para jardinería, privilegiando especies nativas

PROYECTO GAMALA

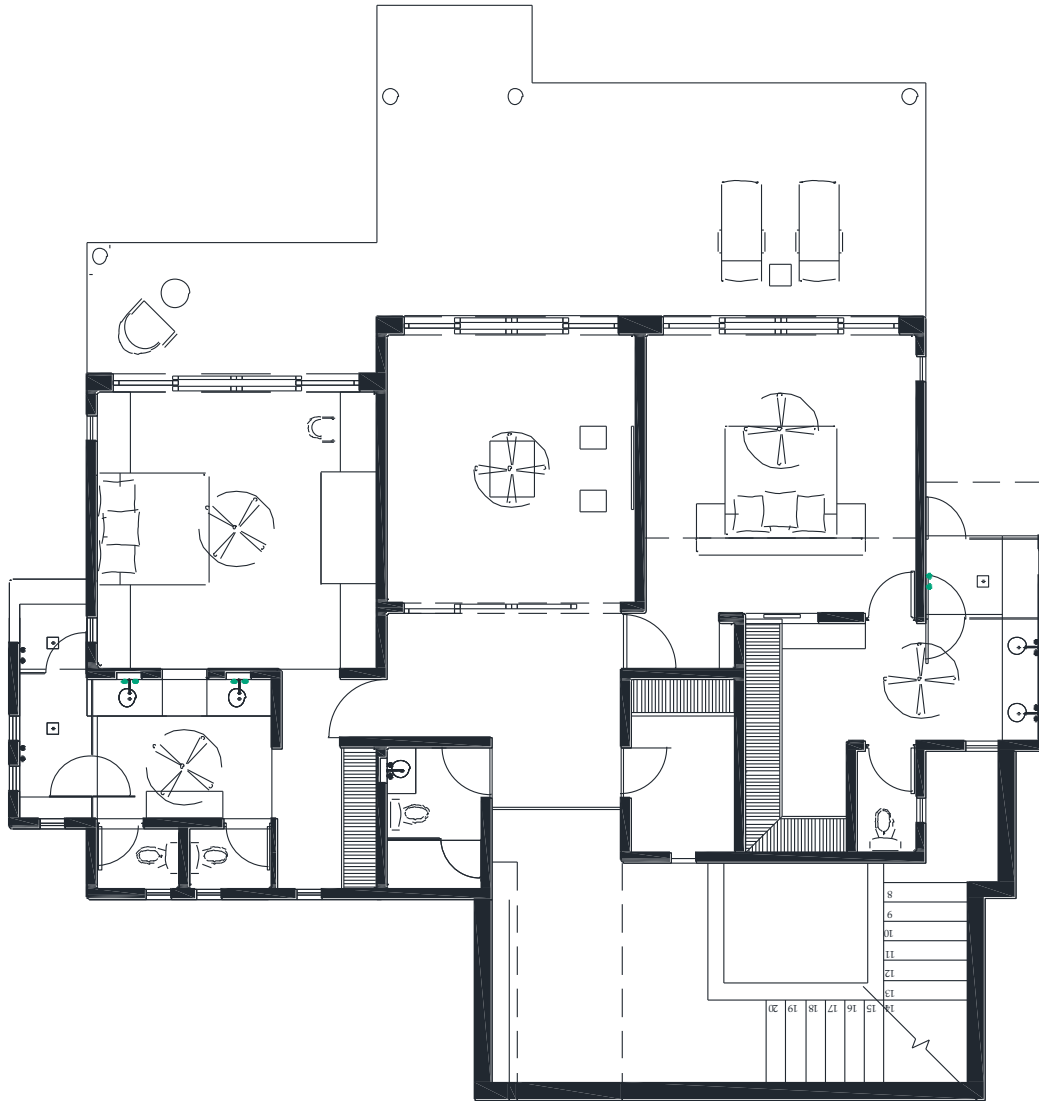


Planta de conjunto; donde se aprecian dentro del terreno las seis casas, los andadores, la alberca y las instalaciones proyectadas y en la parte inferior izquierda, las instalaciones proyectadas en la Zona Federal marítimo Terrestre.



Casa tipo (planta baja)

En este nivel se distribuyen las áreas comunes de la casa, como son la sala, el comedor, la cocina, alacena, medio baño, terraza con jacuzzi y una recamara con baño completo, así como las escaleras de acceso al nivel superior.



Planta alta

En este nivel encontramos dos recamaras completas, sala de estar, terraza y el cubo de escaleras de intercomunicación a planta baja.

El resto de edificaciones cubiertas, antes mencionadas, se constituyen en espacios sin divisiones que permitan la fácil circulación interna o de almacenaje, para cumplir el destino para el que fueron diseñados

Imagen exterior

Las cubiertas serán con losas inclinadas, cubiertas con teja de barro rojo extruido, en fachada los tonos arena, blanco y beige serán predominantes en los muros con acabados de pintura vinílica para exterior, para cumplir con la normatividad existente en materia de imagen urbana.

Obras en la Zona federal marítimo terrestre

ACTIVIDAD	Meses			
	1	2	3	4
Desmonte				
Despalme				
Construcción				
Construcción de muros de contención				
Compactación				
Construcción de alberca y andadores				
Operación				
Mantenimiento: 50 años				

Las obras y actividades a realizarse en la zona federal marítimo terrestre colindante, se consideran ejecutar en un plazo de cuatro meses, mismos que empezaran a contar una vez que se haya gestionado y conseguido la autorización de impacto ambiental, previa autorización de la concesión de dicha zona federal

II.2.2 Obras y actividades a realizar

II.2.2.1 Preparación del sitio.

Se realizará la remoción tanto de la vegetación forestal, como de la capa superficial de tierra vegetal, previa selección, rescate y reubicación de especies forestales susceptibles de traslado a vivero así como el rescate, captura, reubicación y ahuyentamiento de fauna nativa, estableciendo procedimientos y reglamentos internos para evitar que los trabajadores afecten, dañen o hagan mal uso de las especies de flora y fauna de los terrenos colindantes o cercanos.

II.2.2.2 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.

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.

II.2.2.3 Etapa de construcción

Movimiento de tierras

Conformación de plataformas

Cortes

Consistirá en nivelar la superficie de desplante de cada villa para lo cual será necesario modificar parcialmente la morfología del terreno, específicamente en la superficie que ocuparan las casas, manteniendo sus características al adaptar el recorrido de los andadores y escaleras a la pendiente natural del terreno, cortando, extendiendo y nivelando el suelo inorgánico compactable. Si el volumen cortado no fuera suficiente para nivelar, será necesario obtener préstamos de banco, ya que se pretende mantener la configuración general del terreno, realizando cortes solo en la zona específica de cada villa.

Esta actividad se realiza empleando retroexcavadora con el apoyo de camiones volteo para los acarreos.

Construcción de muros de contención

Los muros de contención soportan los esfuerzos horizontales producidos por el empuje de tierras, deteniendo masas de suelo u otros materiales, manteniendo pendientes que naturalmente no se pueden conservar, o confinando el material para nivelar las terrazas horizontales donde se desplantarán las casas, en este proyecto serán construidos con concreto reforzado. Estos trabajos son previos a la edificación, se utilizará mano de obra especializada en albañilería y materiales tales como cemento, grava, arena, concreto premezclado, varilla de diferentes diámetros,



PROYECTO GAMALA

alambrón, alambre clavos, agua limpia, madera industrializada para cimbra y equipos de motores pequeños como revolvedoras y vibradores de chicote.

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 pruebas de laboratorio, esta es una actividad complementaria a los cortes a fin de nivelar el suelo de desplante de la casa. Esta actividad se llevara a cabo después de construir los muros de contención al determinar sitios específicos donde sea el relleno para nivelar la superficie.

Durante la ejecución de estos dos primeros procesos, el empleo de personal es mínimo y se reduce a la brigada de topografía, al operador de la retroexcavadora y de compactadoras o rodillo vibratorios manuales.

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 realizaran principalmente para alojar la subestructura (cimentación) de las casas 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 cimiento

Cimentación

La cimentación es el conjunto de elementos en cualquier edificación cuya misión es transmitir las acciones procedentes de la estructura al terreno que la soporta, su diseño dependerá por tanto no solo de las características del edificio sino también de la naturaleza y capacidad de carga del suelo. Dentro del proyecto se tienen contempladas zapatas corridas de concreto reforzado, donde quedaran ancladas las varillas de la estructura de la edificación (columnas y castillos), 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, alambrón, alambre clavos, agua limpia, madera industrializada para cimbra y equipos de motores pequeños como revolvedoras y vibradores de chicote

Edificación

La edificación como componente principal del proyecto, se refiere a la construcción de estructuras e inmuebles para el uso o resguardo del ser humano, la edificación de las casas será de acuerdo al proyecto arquitectónico aprobado



PROYECTO GAMALA

antes descrito, levantando muros en los dos niveles, construyendo asimismo las losas de entepiso y de cubierta que en este último caso serán inclinadas. y a su correspondiente proyecto estructural, empleando materiales industrializados, como son el tabicón, el concreto y el acero, con básicos como el agua, la arena y la grava.

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. Los materiales serán los básicos de cualquier edificación como son: cemento, grava, arena, 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.

Instalaciones internas 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 las villas 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, para trasladarlas 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.
- **Instalaciones eléctricas generales:** serán instalaciones subterráneas, canalizadas a través de tuberías tipo conduit, que lleven los cables y equipamiento eléctrico desde la calle hasta las propiedades particulares o habitables que requieran energía para su funcionamiento.

Obras exteriores

Consisten en las obras que complementan o dan servicio a las casas y que pueden ser caminos, andadores, estacionamientos, jardines, albercas, que 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.



Jardinería

Se colocará jardinería de ornato en las áreas destinadas a este fin, privilegiando especies nativas rescatadas o protegidas durante el proceso constructivo.

II.2.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

El FONATUR tiene constituida un área denominada FONATUR Mantenimiento Turístico que cuenta con los medios necesarios 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, el tratamiento de las aguas residuales en la planta de tratamiento Conejos y su empleo para riego de jardines y camellones.

II.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se tiene contemplada ninguna obra asociada

II.2.6 Etapa de abandono del sitio

Esta etapa no aplica al proyecto, ya que al darse mantenimiento a las instalaciones, su vida útil será indefinida.

II.2.7 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ningún proceso de la obra

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

El CIP Huatulco cuenta con un relleno sanitario 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.

Durante la construcción del proyecto, 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 herméticos privilegiando su separación (cartón, vidrio, aluminio, etc.) para su subsecuente disposición en el relleno sanitario municipal o canalizándolos a compradores de materiales reciclables.



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

La recolección la realiza la FONATUR – Mantenimiento turístico que acude al sector Residencial Conejos 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.



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 Programas de ordenamiento 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



En este Capítulo se identificarán los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que se vinculan con las obras y las actividades que integran el proyecto, haciendo un análisis que determine la congruencia o cómo el proyecto se ajusta a las disposiciones de dichos instrumentos. En caso de que el proyecto no se ajuste a lo que dispone literalmente el instrumento en análisis, se presentaran las propuestas o argumentos cuyo objetivo sea ajustarlo para que satisfaga el requerimiento de la disposición correspondiente, o se propondrán alternativas congruentes y objetivas, que puedan ser incorporadas para el cumplimiento al objetivo de la disposición analizada.

El proyecto tiene como finalidad integrarse a la oferta Residencial turística del Centro de Población de Bahías de Huatulco en un sector turístico residencial denominado Residencial Conejos, 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.



PROYECTO GAMALA

- 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.

- 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. 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.

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 Residencial Conejos, 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.



III.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 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, carbo ductos 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 el proyecto pretende realizar obras y actividades detalladas en los incisos **VII, IX y X**, lo que obliga a solicitar previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

La misma LGEEPA en su **Artículo 30** de la 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, 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

Habiendo encontrado vinculación del proyecto con la LGEEPA, revisamos el **artículo 5º** de su Reglamento encontrando en la relación de obras o actividades que requieren la evaluación del impacto ambiental que el proyecto 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 con el 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;

Artículo 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.

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, debiendo 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 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. Se entiende como residuos sólidos urbanos aquellos generados en las casas habitación que resultan de la eliminación de lo que consumen en sus actividades domésticas, de sus envases, empaques, embalajes, dentro de establecimientos, en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias y los resultantes de la limpieza de la vía y lugares públicos siempre que no sean considerados por esta ley como residuos de otra índole.

Al analizar los distintos procesos y etapas del proyecto encontraremos impactos en el medio ambiente, que deben ser revisados y vinculados en relación a los incisos anteriores de esta Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos, con la finalidad de que las medidas preventivas y de mitigación sean las más adecuadas para minimizar, reducir o atenuar el efecto de estos y así cumplir con sus disposiciones, haciendo notar que el FONATUR, tiene a su cargo las funciones del manejo integral de los residuos sólidos de tipo urbano dentro del CIP de Bahías de Huatulco..

III.3.4 Ley de aguas nacionales

Artículo 1. Esta 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, encontrándonos 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 LEGEPA 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 Huatulco cumpla con ellos.

III.4 Programas de ordenamiento 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.



PROYECTO GAMALA

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 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, 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 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),

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio es un instrumento de política ambiental que tiene como objetivo:

- a) Asegurar que el aprovechamiento de los elementos naturales se realice de manera integral.
- b) Ordenar la ubicación de las actividades productivas y de servicios de acuerdo con las características de cada ecosistema o región, la ubicación y condición socioeconómica de la población;
- c) Establecer las políticas de protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, y
- e) Favorecer los usos del suelo con menor impacto adverso ambiental y beneficio a la población, sobre cualquier otro uso.



En lo mencionado en los párrafos anteriores encontramos vinculación entre el proyecto y el Programa, debiendo caracterizar y diagnosticar el estado del sitio y plantear escenarios futuros para lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos

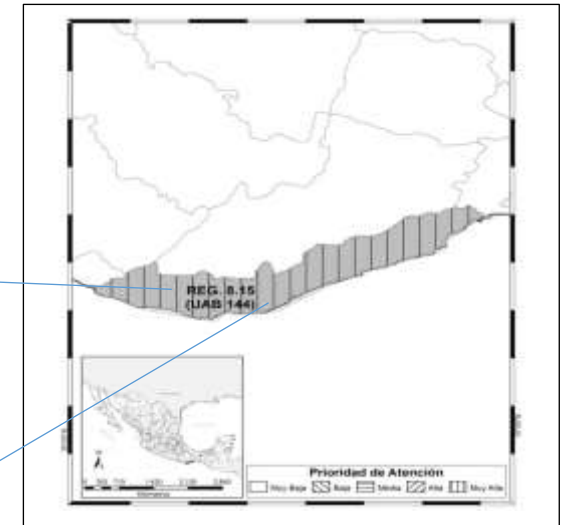
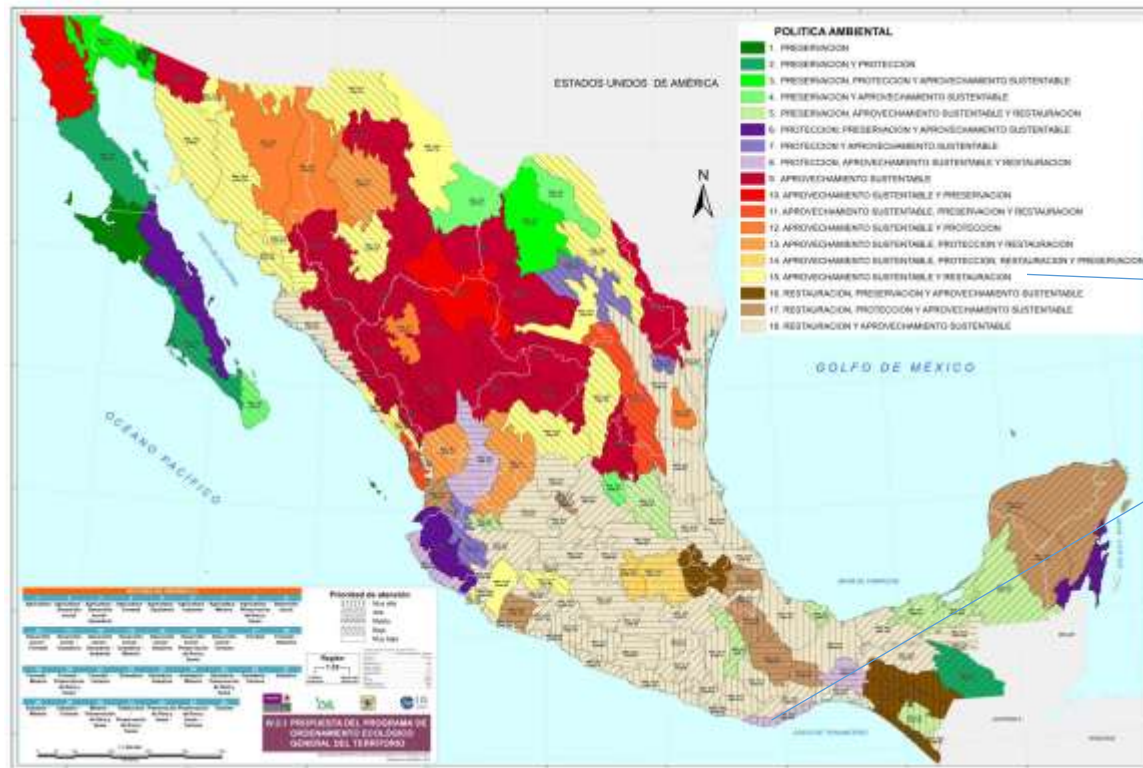
Regionalización Ecológica

El POEGT se basa en una regionalización ecológica y comprende unidades territoriales 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 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB); el sistema ambiental donde se ubica el proyecto se localiza en la región ecológica 8.15 dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 144 denominado “Costas del Sur del Este de Oaxaca”; **donde el turismo es un elemento asociado al desarrollo de la región, con lo cual al promoverse el proyecto dentro del Centro Integralmente Planeado (CIP) Huatulco, destinado a la promoción y fomento de la industria turística, encontramos vinculación entre el proyecto y los lineamientos y estrategias del Programa.**



PROYECTO GAMALA



Región 8.15
UAB 144

Características de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB)

CLAVE DE LA REGION	8.15
Unidad Ambiental Biofísica	144 "Costa del Sur del este de Oaxaca"
Superficie en km ²	4,231.84
Población por UAB	24,875
Rectores del desarrollo	Desarrollo Social-Preservación de Flora y Fauna
Coadyuvantes del desarrollo	Ganadería-Poblacional
Asociados del desarrollo	Agricultura-Minería-Turismo
Política ambiental	Protección, Restauración y Aprovechamiento Sustentable
Nivel de atención prioritaria	Alta
Escenario al 2033	Muy crítico



PROYECTO GAMALA

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 Protección, a la Restauración y al Aprovechamiento sustentable.

Los Rectores del desarrollo son: Desarrollo social, 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 se revisan las estrategias sectoriales dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental, para lo cual seleccionamos aquellas que tienen vinculación con el proyecto en manifiesto, mismas que se analizan a continuación a fin de determinar en base a esto acciones que puedan hacer sustentable el proyecto.

Estrategias dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio

Grupo	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1 Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad	De aprobarse la MIA, se promoverá la jardinería empleando especies nativas en los espacios verdes para evitar que especies invasoras puedan dañar la biodiversidad.
	2 Recuperación de especies en riesgo	El predio en su estado actual mantiene especies de flora y fauna nativa, siendo indispensable implementar medidas para su protección o rescate, integrando el apoyo de personal capacitado en ambos temas
	3 Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	Estudios diversos que se han realizado en la zona, tanto por parte de instituciones públicas, privadas, gubernamentales, científicas y privadas permiten que se cuente con un amplio conocimiento del ecosistema local y su biodiversidad, ampliando su conocimiento y emitiendo numerosas publicaciones y estudios al respecto, que sirven como bibliografía para este y otros estudios, mismos que son empleados para la identificación del ecosistema presente en el sitio del proyecto.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales	No aplica al proyecto
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios	No aplica al proyecto
	6. Modernizar la infraestructura hidro agrícola y tecnificar las superficies agrícolas	No aplica al proyecto
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	No se tiene aprovechamiento forestal dentro del proyecto
	8. Valoración de los servicios ambientales	No aplica al proyecto



PROYECTO GAMALA

Grupo	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
	9.- Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados	El proyecto se localiza en el acuífero con clave 2011 de la Region Hidrologico – Administrativa Pacifico sur, que lleva por nombre Huatulco, el cual cuenta con disponibilidad de 2827 H ³ y no está sobreexplotado.
	10.- Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos	No es responsabilidad del promovente
	11.- Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA	No es responsabilidad del promovente
C) Protección de los Recursos Naturales	12. Protección de los ecosistemas	Esta estrategia se vincula con el proyecto, y obliga al promovente a que durante cada una de las actividades que se desarrollen, se comprometa en aplicar cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental necesarias e indicadas en el presente estudio, así como las recomendadas por la SEMARNAT una vez obtenida la autorización correspondiente.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de bio fertilizantes	No aplica al proyecto
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	No aplica al proyecto
	15 Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables	No es responsabilidad del promovente
	15 bis Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable	No aplica al proyecto
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	16. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo	El proyecto se vincula con esta estrategia al ubicarse en el Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, diseñado para el fomento productivo del turismo y orientado al crecimiento regional ordenado, haciendo comprender al desarrollador los beneficios y ventajas económicas, sociales y ambientales de la gestión sostenible e innovadora de los destinos a través de una transformación verde.
	17. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional	
	18. Sostener 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)	Siendo el turismo una actividad productiva con efecto multiplicador económico, es necesario aprovecharlo para generar riqueza, tanto a nivel económico, como a nivel social y ambiental, ya que son los pilares para poder lograr el éxito y generar y distribuir los ingresos de forma eficaz. El proyecto propicia la creación de empleos en todas las etapas del proyecto



PROYECTO GAMALA

Grupo	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
		ofreciendo alternativas diversas para la planta laboral de la localidad y genera desarrollo regional.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	19. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio	La creación de fuentes de empleo temporales y permanentes a lo largo del tiempo de vida útil del proyecto coadyuva a mejorar las condiciones y calidad de vida de la población local
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	20. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 21. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física	
C) Agua y Saneamiento	22. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región	A través del desarrollo del centro de población se han mejorado de manera paulatina, los servicios de abasto de agua potable, así como el manejo de las aguas pluviales y residuales en la zona.
	23 Consolidar la calidad del agua en la gestión del recurso hídrico.	Fonatur, como entidad desarrolladora y administradora del centro de población, tiene a su cargo la extracción, potabilización y abasto del agua potable, garantizando su calidad.
	24 Posicionar el tema agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional	Fonatur, como entidad desarrolladora y administradora del centro de población, tiene a su cargo la extracción, potabilización y abasto del agua potable, garantizando su calidad y almacenamiento en tanques protegidos tanto de los efectos ambientales, como de vandalismo.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	25 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	Fonatur, como entidad desarrolladora y administradora del centro de población, tiene a su cargo el mantenimiento en buen estado de la infraestructura urbana. El Gobierno federal ratifica la importancia del turismo en la costa de Oaxaca, al construir una autopista desde la capital, que permitirá un acceso rápido y seguro a los atractivos turísticos de esta región.
	26 Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas	El Centro de población donde se ubica este proyecto, cuenta con Plan de Desarrollo Urbano, actualizado para lograr el desarrollo sustentable y bien estructurado de la localidad.
	27 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	El proyecto se localiza en suelo apto para el crecimiento urbano y su construcción permitirá la consolidación del CIP Huatulco



PROYECTO GAMALA

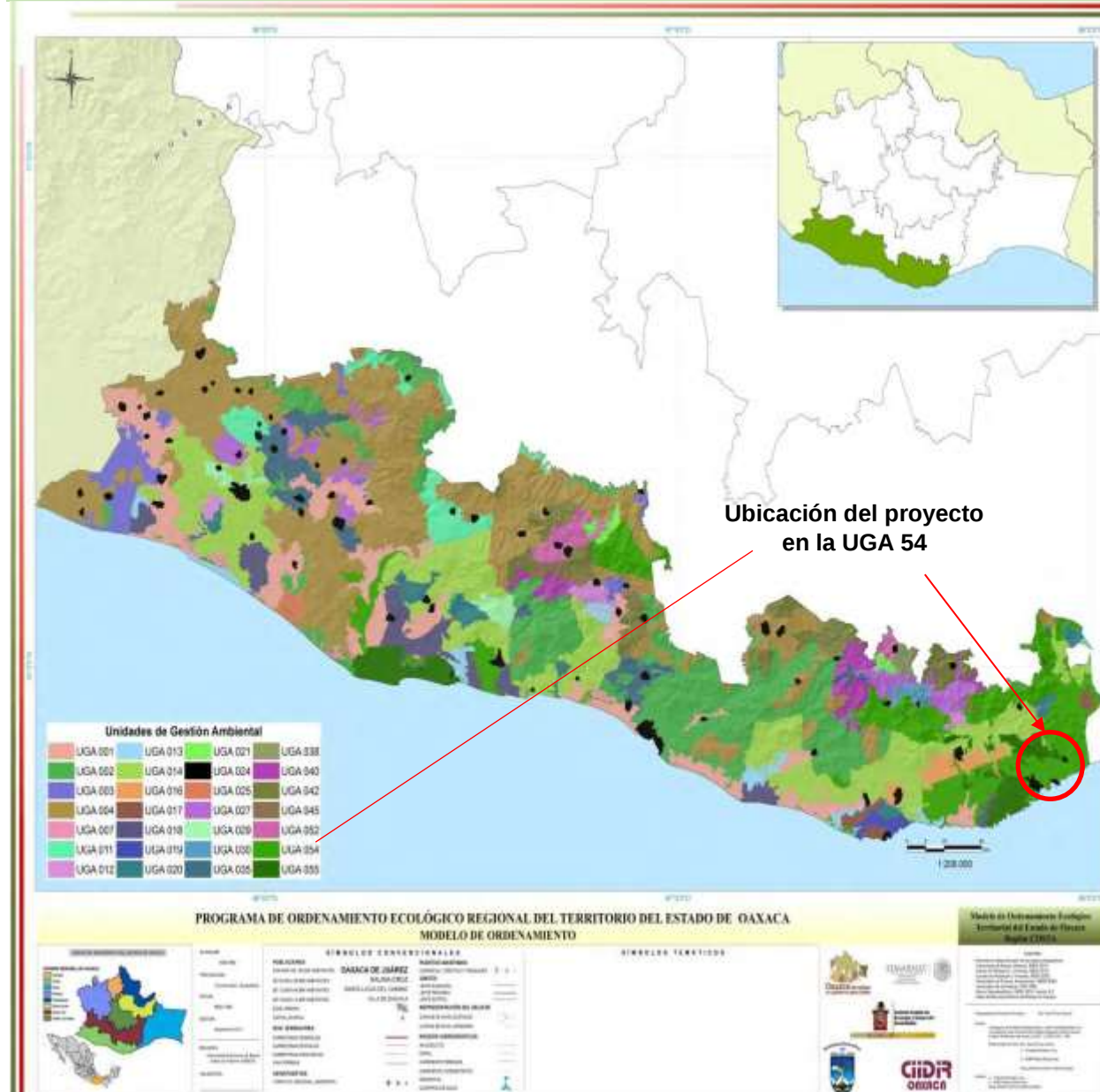
Grupo	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
E) Desarrollo social	28. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza	Los empleos que se generan, se manifiestan en las actividades de construcción, así como los generados en el rubro de la asistencia doméstica, jardinería y vigilancia que en todos los aspectos van dirigidos también a la población femenina y grupos vulnerables de la zona.
	29. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	30. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural	El predio cuenta con documentos en regla, inscritos en el Registro público de la Propiedad que ampara que se puede hacer uso de ese predio.

Considerando que el proyecto se ubica dentro de una Unidad de Gestión Ambiental que tiene el Turismo como asociado del desarrollo y como política ambiental el Aprovechamiento Sustentable, entendemos que el proyecto puede ser compatible con el medio ambiente, siempre y cuando los recursos naturales y ecosistemas aledaños al mismo no se vean alterados durante las etapas que integran el proyecto y sobre todo coexistan a mediano y largo plazo, pudiendo observar en el análisis que en este centro de población se han considerado zonas de amortiguamiento con espacios naturales entre las zonas habitables que generan nichos para la preservación y desarrollo para la flora y la fauna nativa..

La planeación para el desarrollo del proyecto debe ser concebida 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 los impactos negativos serán prevenidos, mitigados y compensados, con acciones y trabajos que permitan su viabilidad; además de que no se generan conflictos ambientales con otro sector que tenga mayor aptitud.



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



La UGA 054 tiene una política ambiental de Protección y una superficie de 1 062 973 hectáreas distribuidas en todo el territorio del Estado de Oaxaca como podemos observar en la figura que se muestra en la página siguiente. Para esta UGA el uso recomendado es el Ecoturismo, parcialmente practicado en la zona del proyecto. Los usos condicionados para esta UGA son el apícola, forestal, industria 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.*



PROYECTO GAMALA

Encontramos que los lineamientos de esta UGA señalan con un uso no recomendado al turismo, que es la actividad básica y primordial del CIP Huatulco y 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.

Como uso sin aptitud en esta UGA, encontramos el acuícola, el agrícola, los asentamientos humanos y la actividad ganadera, encontrando igualmente una contraposición con relación a los asentamientos humanos, toda vez que los tres niveles de gobierno vienen desarrollando el CIP 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 y 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 tanto con Plan de Desarrollo Urbano para el Centro de Población de Bahías de Huatulco, Oax., como con Declaratorias de Provisiones, Usos y Reservas y Destinos, promulgadas mediante decreto en el Boletín Oficial del Estado de Oaxaca, donde se consideran áreas desarrollables, áreas verdes y áreas de reserva ecológica con la finalidad de consolidar el sitio y propiciar asentamientos humanos ordenados; en el entendido que dichos asentamientos 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.

Revisando la tabla de Criterios de regulación ecológica del POERTEO, analizamos los aplicables con esta UGA, para verificar su vinculación y su compatibilidad con el proyecto:

Clave	Criterio	Fundamentación ecológica	Vinculación y compatibilidad
1	Se deberán elaborar los programas de manejo de aquellas ANPs que aún no cuentan con este instrumento.	Las ANP deben contar con un plan de acción a corto, mediano y largo plazo sobre las actividades que se deben realizarse para asegurar la preservación de la integridad ecológica, así como las actividades permitidas que no pongan en riesgo a las especies y ecosistemas de la ANP.	El proyecto no se localiza dentro de ninguna zona protegida por lo que no existe vinculación con este criterio
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.	Actualmente Oaxaca tiene aproximadamente el 2.5% de su territorio como ANP registrada ante el SINAP, esta área es muy baja si consideramos la alta biodiversidad del estado.	El proyecto no se localiza dentro de ninguna zona protegida por lo que no existe vinculación con este criterio



PROYECTO GAMALA

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	Los humedales y manglares son los ecosistemas más productivos del mundo y desempeñan funciones de control de inundaciones, protección contra tormentas, recarga y descarga de acuíferos (aguas subterráneas), control de erosión, retención de sedimentos y nutrientes, recreación y turismo, también son áreas de refugio de especies endémicas y áreas de reproducción de especies con potencial económico importante	El proyecto no se localiza dentro o afecta ninguna zona de humedal o manglar por lo que no existe vinculación con este criterio
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	El aprovechamiento tradicional de los recursos en las comunidades rurales generalmente considera un uso sustentable, establecido en reglamentos internos de asambleas	Dentro del proyecto no se promueve o consume autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables por lo que no existe vinculación con este criterio
5	Toda ANP deberá contar con la definición de los polígonos de zonas núcleo y zonas de amortiguamiento, con sus respectivas sub zonas.	Las ANP deben contar con un plan de acción a corto, mediano y largo plazo sobre las actividades que se deben realizarse al interior de la misma para asegurar la preservación de la integridad ecológica, así como las actividades permitidas en su zona de amortiguamiento que no pongan en riesgo a las especies y ecosistemas de la ANP.	El proyecto no se localiza dentro de ninguna zona protegida por lo que no existe vinculación con este criterio
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.	La presión ejercidas por la construcción de infraestructura sobre las ANPs puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad, además de afectar los servicios ambientales brindados	El proyecto no se localiza dentro de ninguna zona protegida por lo que no existe vinculación con este criterio
7	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.	La introducción de especies exóticas es uno de los principales problemas para la conservación de la biodiversidad en Oaxaca y México, en Oaxaca se reportan los siguientes porcentajes: Peces: 93.1% Nativas, 6.9% exóticas; Aves: 99.8% Nativas, 0.2% exóticas, la liberación o introducción de estas especies en los ecosistemas del estado provoca la desaparición de especies nativas	Se dará prioridad a las especies de vegetación nativa, privilegiando aquellos individuos que hayan sido rescatados o propuestos para su presencia como ornato en los trabajos preliminares y que por sus características puedan protegerse o adaptarse mejor a un trasplante o reubicación en los espacios verdes del proyecto.



PROYECTO GAMALA

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 ecológica de los ecosistemas	Este criterio y su fundamento ecológico serán básicos en las actividades de reforestación que como medida de compensación será planteada más adelante
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.	Es necesario conocer la biodiversidad del estado con estudios técnicos específicos, que permitan definir estrategias de reproducción o reintroducción de especies ecológicamente importantes, por lo que la colecta o extracción deberá realizarse con fines de investigación reproducción y reintroducción de forma controlada	No se realiza esta actividad por lo que no existe vinculación con este criterio
10	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación	Dentro del predio no existen cauces naturales
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	Las zonas riparias tienen una alta biodiversidad de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, son el refugio de especies vulnerables de plantas y animales, proveen de hábitat y actúan como corredores para el movimiento entre parches de vegetación en el paisaje fragmentado de especies de fauna.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que no se incide o realiza actividad en ningún ecosistema ripario. por lo que no existe vinculación
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	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que no se incide en la modificación de cauces, o flujos naturales por lo que no existe vinculación con este criterio.
15	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	Las áreas riparias usualmente mantienen una biodiversidad alta de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, funcionan en muchos casos como refugio de especies vulnerables de plantas y animales o corredores naturales de fauna.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que no se incide o realiza actividad en la margen de algún río
16	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	La construcción de infraestructura portuaria, urbana y de producción de electricidad han modificado ecosistemas costeros y modificado playas y dunas costeras, esto genera alteración de la hidrodinámica de estas áreas, además pueden generar problemas como: alteración y eliminación de neo morfologías de playa-duna y su vegetación asociada,	El proyecto se encuentra en una zona urbanizada, y no afecta dunas



PROYECTO GAMALA

		destrucción de procesos de formación de dunas, pérdidas de diversidad biológica, pérdidas de superficies y volúmenes de playa, así como de sus morfologías asociadas.	
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.	El 40% de las viviendas en Oaxaca reportan quemar su basura, lo que implica impactos negativos al ambiente por generación de CO ₂ , de otros gases tóxicos y riesgo de incendios entre los más importantes.	El promovente es consciente de esta estrategia y de su fundamento ecológico y contempla una correcta disposición de sus residuos sólidos, proponiendo para ello medidas preventivas al respecto
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.	La construcción de presas represas o cualquier infraestructura hidráulica afecta el balance hidrológico de la cuenca donde se construye, puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad acuática, además de afectar los servicios ambientales brindados por los humedales, por los ecosistemas de las riberas y estuarios adyacentes.	Los materiales producto de excavaciones y material suelto que no pueda ser utilizado en rellenos compensados, se trasladara al relleno sanitario municipal
31	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	El desarrollo de infraestructura habitacional en zonas de alto riesgo natural pone en peligro vidas humanas y altera la estabilidad ecológica	El proyecto cumplirá con los lineamientos de Protección civil, así como los indicados en el reglamento de Construcción y Seguridad Estructural para el Estado de Oaxaca, para lo cual debe obtenerse la autorización correspondiente.
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).	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación	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	Los basureros y centros industriales que procesen cualquier tipo de alimento son fuentes potenciales de alimento para las abejas (poblaciones naturales e introducidas), sin embargo también representan fuentes de contaminación en la producción de miel, esto reduce la calidad de la miel, y afecta también la salud de las colmenas, disminuye la capacidad polinizadora de las abejas, y a largo plazo puede generar la desaparición de especies endémicas y del sector productivo	No aplica al proyecto por lo que no existe vinculación con este criterio
35	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como	La utilización de productos químicos en el manejo de abejas afecta la salud de la colmena y reduce la calidad de la miel.	No aplica al proyecto por lo que no existe vinculación con este criterio



PROYECTO GAMALA

	productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios		
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.	La utilización de productos químicos en el manejo de abejas afecta la salud de la colmena y reduce la calidad de la miel	No aplica al proyecto por lo que no existe vinculación con este criterio
39	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal	La cobertura de bosque de encino y encino pino se ha reducido en más del 50% en la última década, después del Bosque Mesófilo, el Bosque de Encino es el más biodiverso del estado	No aplica al proyecto por lo que no existe vinculación con este criterio
45	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	La contaminación por residuos peligrosos de ríos y mantos freáticos es un grave problema es un grave problema de salud pública y para la conservación de especies naturales.	No aplica al proyecto por lo que no existe vinculación con este criterio
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.	La eliminación de sustancias químicas que han contaminado suelo o agua es necesaria para la preservación de la flora y fauna, así como para garantizar la continuidad de los servicios ambientales.	Esta estrategia no aplica al proyecto, los residuos sólidos urbanos serán dispuestos en el depósito municipal.
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	Los generadores eólicos de aspas verticales rotatorias han afectado las poblaciones de especies voladoras nativas y migratorias, principalmente en el corredor natural de aves en la región del Istmo	No aplica al proyecto por lo que no existe vinculación con este criterio

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 al Plan de Desarrollo Urbano podemos vincular el proyecto con el Programa, ya que el sitio se viene desarrollando desde hace más de 35 años con un destino considerado para asentamientos humanos ordenados*, donde se construyen sectores para el crecimiento urbano, que en el caso que nos ocupa es residencial turístico debiendo promoverse en los estudios que se presenten medidas preventivas, de mitigación y de compensación, que reduzcan o minimicen los impactos ambientales que genere el proyecto, ya que la tendencia futura es seguir fortaleciendo los asentamientos humanos para consolidar el CIP Huatulco 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 Arrochico 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 Residencial Conejos, lugar donde se pretende desarrollar el proyecto por lo cual sus lineamientos son vinculantes con el proyecto.

III.5 sitios Ramsar

Los sitios Ramsar se designan porque cumplen con los), 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 0.0858 hectáreas, y que es revisada para analizar los impactos proponiendo medidas de prevención y mitigación. En el predio encontramos selva baja caducifolia característica de los ecosistemas costeros con un mediano grado de conservación; como se indica, **aunque el proyecto se localiza en el sitio**



PROYECTO GAMALA

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 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



PROYECTO GAMALA

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 Residencial turístico autorizado en el Plan, por lo que hay concordancia y justificación para su realización.



Region terrestre prioritaria 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



PROYECTO GAMALA

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



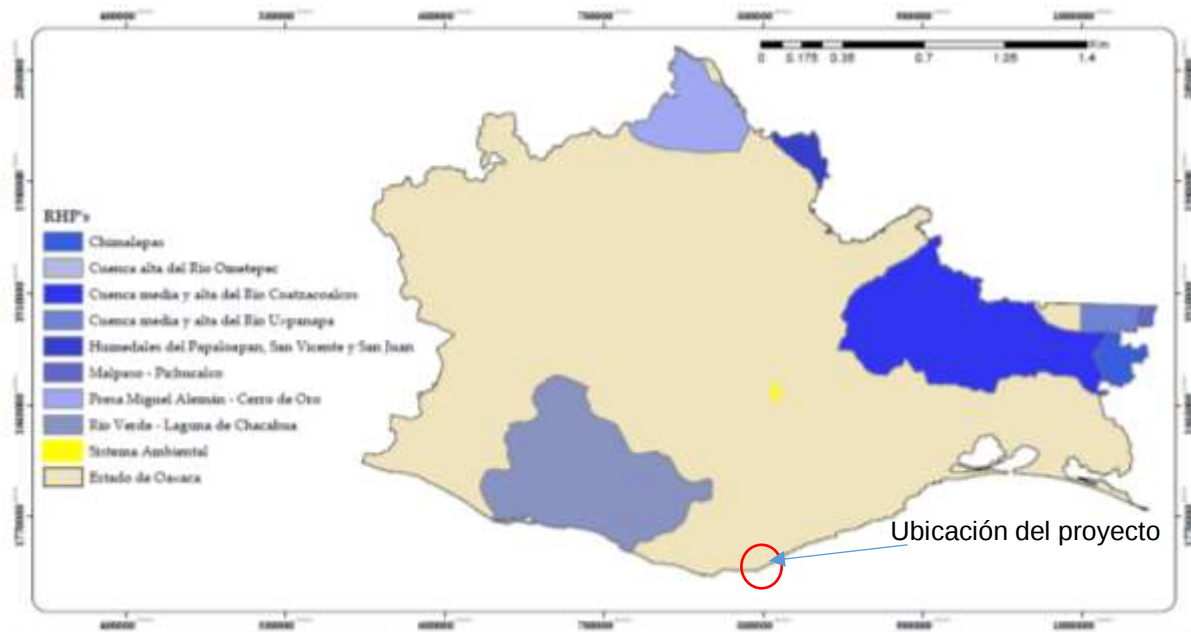
Ubicación del proyecto en contexto con la Región Marina Prioritaria Huatulco



III.6.3 Regiones Hidrológicas prioritarias

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas , muchos de los cuales están física y biológicamente 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.

Los hábitats acuáticos epicontinentales, son variados; aparte de los pantanos que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas también incluyen lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas , planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles. Las diferencias en la química del agua , transparencia, velocidad o turbulencia de la corriente así como profundidad y morfometría del cuerpo acuático, contribuyen a la diversidad de los recursos biológicos que se presentan en las aguas epicontinentales, no siendo extraño que un organismo pueda requerir más de un hábitat acuático durante su ciclo de vida; analizando las Regiones Hidrológicas prioritarias en el Estado de Oaxaca, podemos determinar que el proyecto, no incide en alguna región hidrológica prioritaria como se muestra en la siguiente figura.



El sitio del proyecto se localiza en la zona enmarcada por un círculo rojo, lejana de cualquier Región Hidrológica Prioritaria del Estado de Oaxaca

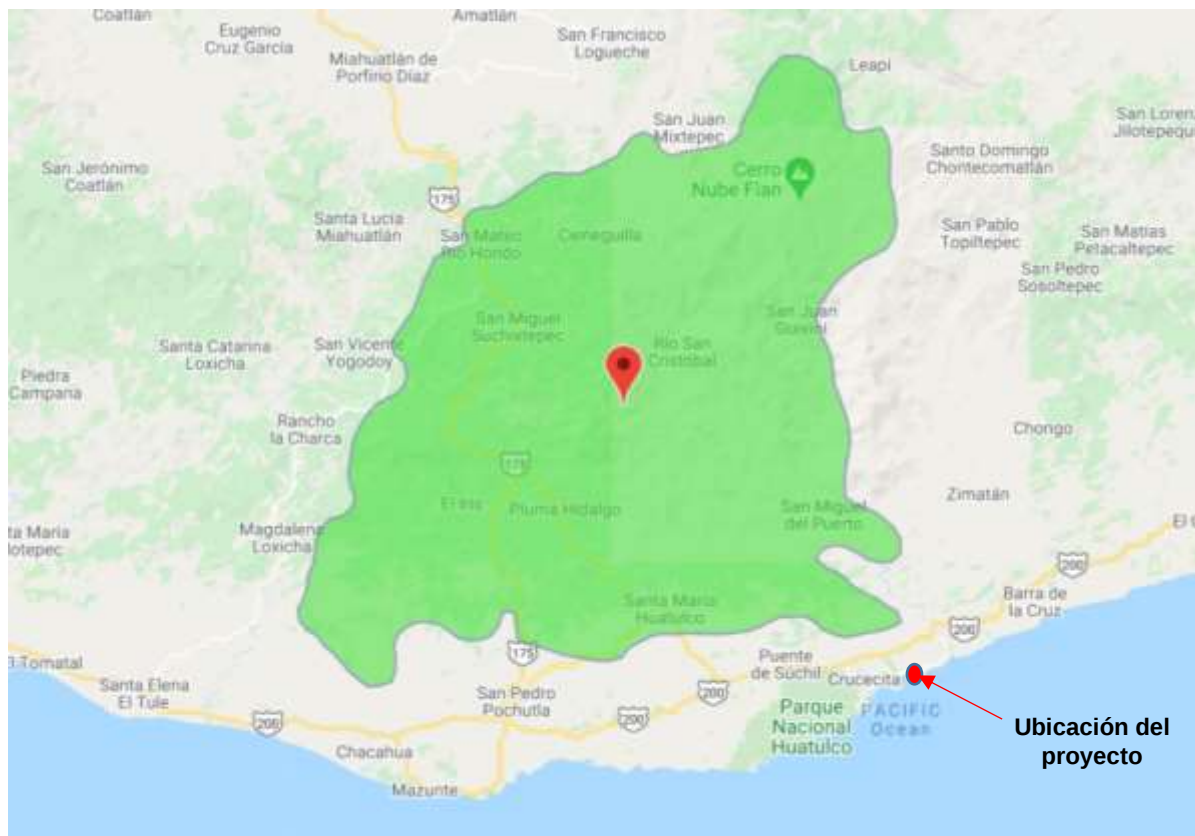


PROYECTO GAMALA

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

A raíz de la creación de la Comisión de cooperación ambiental derivada de los tratados de libre comercio, se decidió apoyar el desarrollo del proyecto Áreas de importancia para la conservación de las aves AICAS a escala subcontinental, que incluyera los territorios de los Estados Unidos, Canadá y México. Las AICAS, no son sitios que necesariamente requieren protección legal, sino que son áreas explícitamente importantes de acuerdo a las características de las especies que albergan, sean estas poblaciones, de comunidad, de distribución, de hábitat o por incluir especies endémicas o en alguna categoría de riesgo, incluso pueden ser designadas como sitios importantes para la investigación científica.

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 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.



Polígono 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**



PROYECTO GAMALA

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:

Las Normas Oficiales Mexicanas establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a la terminología, la simbología, el embalaje, el marcado o el etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación; en materia ambiental debemos revisar las siguientes que se consideran vinculantes con el proyecto que nos ocupa.

NOM-SEMARNAT-059-2010

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.

Para la consolidación del proyecto, será necesario realizar la remoción de la cubierta forestal del predio, considerada como selva baja caducifolia, dentro de la cual podemos encontrar especies o individuos de flora y fauna incluidas en esta Norma, mismas que serán detalladas en el capítulo IV de esta MIA.

La participación del despacho ESIMAVISI SA de CV, evaluando flora y fauna dentro del predio y superficies aledañas, permitirá detectar aquellos individuos de ambos componentes que se encuentren incluidos en las categorías de riesgo, estableciendo programas de rescate, reubicación y programas de reforestación, manteniendo incluso especies vegetales como ornato dentro del proyecto

NOM-002-SEMARNAT-1996

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 sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas

El proyecto es generador de aguas residuales en todas sus etapas, en el análisis de la MIA debemos determinar si existen residuos líquidos que excedan los niveles permisibles de contaminantes.

El promovente deberá prever en todas las etapas del proyecto una correcta descarga de las aguas residuales a la red sanitaria sin descargar en esta, productos contaminantes que puedan alterar los procesos de tratamiento en las plantas.

NOM-052-SEMARNAT-2005

Esta norma establece las características, y el procedimiento de identificación y clasificación y los listados de los residuos peligrosos

Debe revisarse y analizarse si por sus características, su forma de manejo y disposición, los residuos generados en los procesos de la obra pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general



El proyecto **no** será generador de residuos sólidos peligrosos

NOM-076-SEMARNAT-2012

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

Para la construcción del proyecto, será necesario el apoyo de vehículos y maquinaria de distinto tamaño y capacidad, debiendo verificarse si entran dentro de la clasificación de la NOM para realizar el seguimiento correspondiente

Debe inspeccionarse cada vehículo para verificar su estado físico y mecánico y que no excedan los niveles máximos a que esta NOM se refiere



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



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

Para delimitar el Sistema Ambiental, se procedió a visitar el sitio y sus alrededores a fin de verificar el estado actual del sitio, recopilando bibliografía acerca del área donde se pretende realizar el proyecto, a fin de analizar los aspectos bióticos y abióticos y sus características para evaluar su homogeneidad; encontramos que el proyecto se ubica en un Sector con características Residenciales turísticas del CIP Bahías de Huatulco y su construcción tendrá importancia en la consolidación urbana del Sector y del CIP. Las actividades humanas en todas las etapas tendrán interacción con los recursos naturales.

Al evaluar el proyecto debemos considerar que se encuentra en un sitio regido por el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), debiendo considerarse también en su análisis los lineamientos establecidos para la Región terrestre prioritaria 129, el Sitio Ramsar Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco, así como lo indicado en el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco(PDU), a fin de determinar cuál de estos instrumentos normativos, nos permitirá a partir de la información física y bibliografía existente, obtener en base a comparativos, las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro y por tanto una mejor identificación de sus condiciones ambientales, revisando los aspectos bióticos y abióticos a partir de áreas territoriales, zonificaciones, límites físicos y naturales bien definidos y relativamente homogéneos, con los que podemos realizar una correcta evaluación de los mismos y del impacto que se producirá con la implementación del proyecto; enseguida se presentan las características generales de los ordenamientos y lineamientos antes mencionados.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

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 Unidad ambiental biofísica 144 Costa del Sur del Este de Oaxaca, donde las características a destacar son:

- Superficie de la UAB 4,231.84 km²
- Uso de suelo forestal (destacando las selvas caducifolias en la región de estudio) 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 este Ordenamiento menciona erróneamente que existe un 0.00% de asentamientos humanos, encontrando el caso particular del CIP Huatulco en el Municipio de Santa María Huatulco, donde al amparo de un Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población se prevé una superficie urbana de 4349 hectáreas en sus vertientes habitacional, residencial y turística, dentro de las cuales se considera el Sector Residencial Conejos, fraccionamiento donde se pretende desarrollar el proyecto.

Región terrestre prioritaria 129 Sierra Sur y Costa de Oaxaca

Las RTP son unidades físicas regionales donde destaca una riqueza de ecosistemas específicos así como una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real para su conservación, siendo la identificación de estas regiones prioritarias el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, coordinados por la CONABIO.

El proyecto que se manifiesta se localiza en Región terrestre prioritaria 129 Sierra Sur y Costa de Oaxaca que tiene una superficie de 9,346 km² y abarca más de 70 municipios del estado de Oaxaca, entre ellos Santa María Huatulco, la importancia de ésta Región se debe a su diversidad de ambientes entre los cuales destacan comunidades de selvas medianas en la costa (donde se ubica el proyecto) y bosques de coníferas, con una gran diversidad de encinos en la parte norte y una alta concentración de vertebrados endémicos.

Sitio Ramsar Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco

El sitio Ramsar se designó como tal el 27 de noviembre del 2003 y consta de dos superficies, una marina con una superficie de 3,077 hectáreas y otra terrestre con 41,323 hectáreas, la parte terrestre del sitio (donde se localiza el proyecto), presenta una riqueza de especies vegetales que permite el desarrollo de una alta



PROYECTO GAMALA

diversidad de especies de reptiles, aves y mamíferos. Destacan en el Sitio nueve tipos de vegetación, donde la selva baja caducifolia es la más característica en extensión e importancia y es concordante con la comunidad vegetal que existe en el sitio del proyecto.

Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población (CIP Huatulco)

Antecedentes:

El 29 de mayo de 1984 el Gobierno Federal expropió a su favor aproximadamente 21 mil hectáreas para desarrollar un Centro Turístico en la Costa de Oaxaca en el Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca; el H. Ayuntamiento de este municipio aprobó en 1985 las Declaratorias del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco, apegadas a un Plan Maestro que tienen como fin dictar las medidas necesarias para el ordenamiento de los asentamientos humanos sobresaliendo lo siguiente:

- Zonificación (que indica las 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 %

El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco, Municipio de Santa María Huatulco, Pochutla, Oaxaca se aprobó y publicó en 1994, siendo 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, a la vez que se establece la delimitación de áreas urbanas y reservas para crecimiento en un marco de sustentabilidad, que garantice la dotación de espacios abiertos y áreas verdes suficientes y arboladas que conformen un entorno urbano de equilibrio ecológico y calidad turística.

Consideró en base a las condiciones fisiográficas de Huatulco una estructura polinuclear, donde las zonas urbanas y turísticas no guardan continuidad física, pero sus actividades económicas y urbanas se complementan entre sí, desarrollándose las zonas turísticas en una estructura lineal paralela al litoral



PROYECTO GAMALA

Resumen

El sitio es regido por distintos lineamientos y ordenamientos, mismos que se muestran en el siguiente cuadro por lo cual hacemos comparativas que se muestran en el siguiente cuadro.

REGION	SUPERFICIE (km ²)	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), <i>la selva baja caducifolia es la que se presenta en el sitio del proyecto</i>
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 GAMALA	0.771742 Ha (Terreno) 0.05587 Ha ZFMT	Zona de lomeríos bajos, Su uso actual es forestal manteniendo vegetación de selva baja caducifolia

Los Ordenamientos y las regiones de importancia ambiental antes presentados, 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 a fin de encontrar información técnica amplia y documentada. Para esto hemos identificando información técnica y científica suficiente referente al Sitio Ramsar *Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco* que nos permite comparar las características del sistema ambiental a proponer con las características particulares del sitio del proyecto, encontrando al verificar físicamente y en la información bibliográfica características ambientales homogéneas. En su parte terrestre existe un macizo de selvas secas con alta



presencia de flora y fauna endémica o en algún estatus de protección, con presencia predominante de selva baja caducifolia coincidente con la información obtenida en el Censo forestal realizado para elaborar el Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo Forestal.

Condiciones fisiográficas naturales

La porción del sitio Ramsar se divide en dos superficies sumando 41,323 hectáreas

- a) una marina 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, y
- b) otra terrestre, terrestre con nueve tipos de vegetación

El Sector Residencial Conejos 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

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, 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.

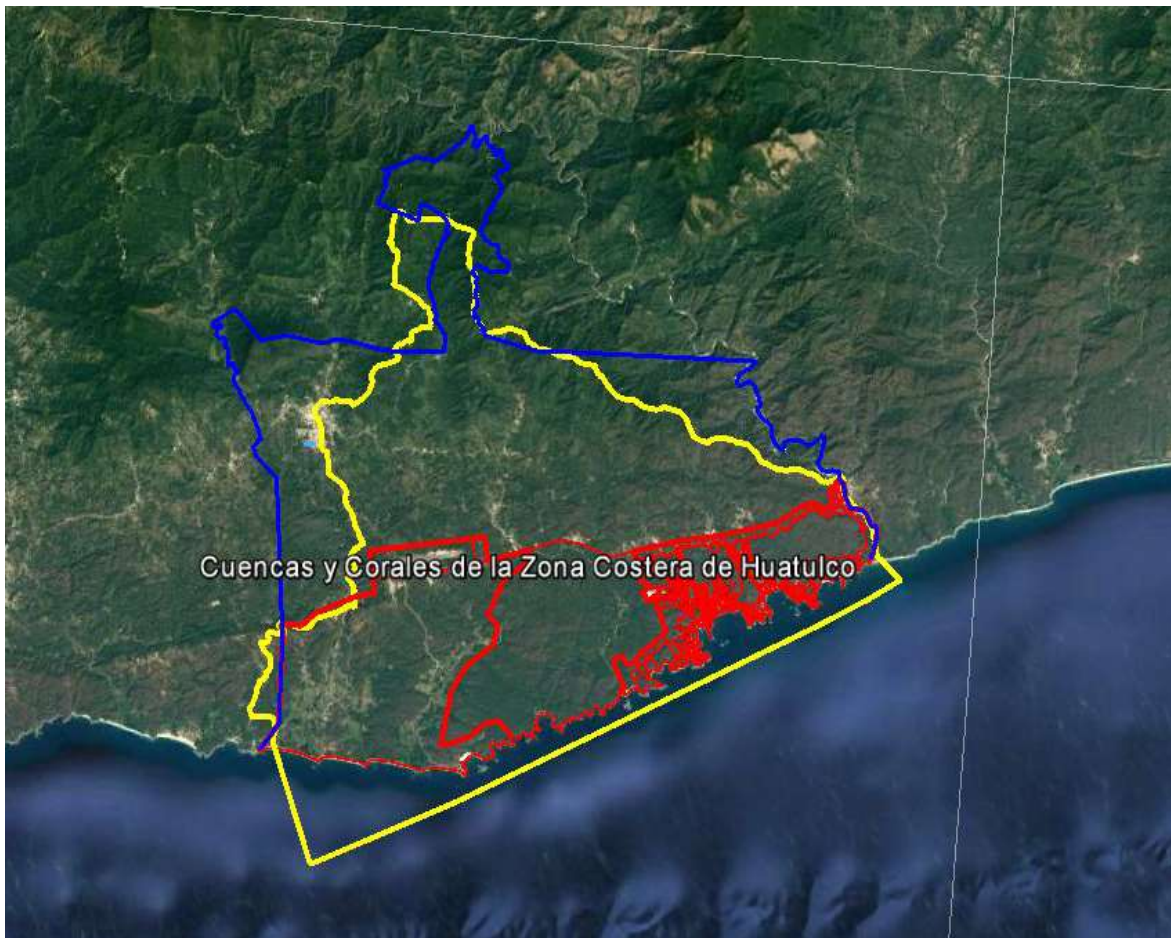


Imagen satelital del CIP Huatulco a la derecha en el cuadro blanco se localiza el sector Residencial Conejos

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

A continuación se presenta la ficha técnica del sitio Ramsar Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco

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.

PROYECTO GAMALA

En 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).

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. 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).

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), 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, ya que constituyen un hábitat para un número importante de especies, al igual que es un sitio muy atractivo desde el punto de vista turístico



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.

Algunas de las 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, siendo irrigadas 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 en la zona de Bajos del municipio.

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 morfo tectónica 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) 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 el caso de la zona de Bahías de Huatulco, la unidad litológica conforma 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:

Se tiene registro de la especie de coral *Pocillopora eydoux* 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 hindsiana*, *Calliostoma aequisculptum*, *Rissoina stricta*, *Lapsyrigus mirisosirissa*, *Cerithium maculosum*, *Crucibulum monticulus*, *Anachis ritteri*, *Costoanachis sanfelipensis* y *Pirgochytara emersoni*) (González et al, 2000). Se reportan un total de 121 especies de peces, algunos que juegan un papel muy importante en el balance energético de los arrecifes de coral, que en su gran mayoría son carnívoros, pocos se alimentan de plancton y algas, una gran variedad se alimentan de coral como la especie *Prionurus punctatus*, regulando la composición y estructura de la comunidad algal permitiendo la recuperación del coral (Ramos, 2003).

Se reportan aproximadamente 50 especies de algas (zona intermareal), importantes para las comunidades arrecifales como productores primarios y porque intervienen en procesos como la consolidación de fragmentos de corales y el establecimiento de nuevas colonias (León, 2003), como parte de la comunidad coralina se encuentran los equinodermos que tienen importantes efectos tanto en estructura como función de ésta (Benítez, 2001).

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



PROYECTO GAMALA

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 <i>Bravaisia integerrima</i> Zanate Hu, A Amenazada
Burseraceae <i>Bursera coyucensis</i> SBC, A Sujeta a protección especial
Cactaceae <i>Pterocereus gaumeri</i> SBC, Ar Sujeta a protección especial
Combretaceae <i>Conocarpus erectus</i> Mangle botoncillo A Sujeta a protección especial
Laguncularia <i>racemosa</i> Mangle blanco Ma, A Sujeta a protección especial
Rhizophoraceae <i>Rhizophora mangle</i> Mangle rojo Ma, A Sujeta a protección especial
Verbenaceae <i>Avicennia germinans</i> Mangle negro Ma, A Sujeta a protección especial
Zygophyllaceae <i>Guaicum coultieri</i> 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 <i>Achatocarpus oaxacanus</i> Standl. (Endémica)
Agavaceae <i>Manferda</i> sp (Nueva especie)
Asclepiadaceae Género y especie nueva
Bignoniaceae <i>Arrabidaea</i> (Nueva especie)
Bignoniaceae <i>Tabebuia</i> (Nueva especie)
Boraginaceae <i>Cordia oaxacana</i> A. DC. (Endémica)
Boraginaceae <i>Cordia</i> (Especie nueva)
Boraginaceae <i>Tournefortia</i> (Especie nueva)
Cactaceae <i>Pachycereus</i> (Especie nueva)
Chrysobalanaceae <i>Licania</i> (Especie nueva)
Leguminosae <i>Adenopodia oaxacana</i> M. Sousa (Endémica)
Leguminosae <i>Aeschynomene sousae</i> Rudd, (Especie nueva)
Leguminosae (Género nuevo)
Rutaceae <i>Peltostigma</i> (Especie nueva)

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

sapo marmoleado (<i>Bufo marmoreus</i>)
rana arborícola (<i>Hyla sartori</i>),



Del registro de aves tenemos:

<i>Thryotorus sinaloa</i> (troglodita sinaloense),
<i>Melanerpes crysogenys</i> (carpintero pechileonado ojirrojo),
<i>Ortalis poliocephala</i> (chachalaca pacífica), que son endémicas,

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

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

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. Una de las especies más consumidas y de mayor interés comercial por su carne blanca son los crustáceos de río conocidos como langostinos o chacales, la pesca deportiva es practicada durante torneos de pesca deportiva Bahías de Huatulco.

Las actividades secundarias en el sitio se relacionan de manera fundamental con la industria ligera concentrada en pequeños talleres de artesanías regionales hechas con barro, madera y bejuco; talleres textiles en pequeña escala; expendios con destilación de mezcal, además de tortillerías y procesadoras de café, etc.

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, construyendo un campo de golf, con proyección 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 basadas 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 sufre 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-*

Se distinguen 66 especies arbóreas de uso múltiple como leña, fabricación de postes, cercas, uso de especies para sombra, entre otros, relacionado con las especies de fauna se presenta la caza local y furtiva, en especial del venado cola blanca, la iguana verde, huevos de tortuga, entre otros, así como la recolección de especies para venta o mascota como el oso hormiguero, serpientes, mariposas y corales (González et al, 2000). Con respecto a las aves hay cerca de 20 especies que al aprovecharse como aves de ornato (Meléndez y Binnquist, 1997), son sujetas de comercio ilegal poco desarrollado en la zona.



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 al 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 recibir tormentas tropicales y huracanes como el Paulina y Rick, que tocaron tierra en la región en 1997 y Agatha en el 2002 provocando graves afectaciones en zonas rurales, con un incremento en el aporte de terrígenos, deslaves en la costa y fuerte oleaje. Estos eventos asociados al efecto de El Niño 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 ha 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.



PROYECTO GAMALA

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.

El sitio Ramsar se ha tomado como base para analizar el sistema ambiental del proyecto, ya que sus características ambientales coinciden significativamente con este, pudiendo ubicar al proyecto en un sitio del litoral con acantilados donde no existen llanuras, que mantiene selva seca caracterizada por una alta presencia de especies de flora y fauna endémicas o bajo algún estatus de protección.



IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema

A continuación se muestra una imagen del sistema ambiental propuesto con una superficie de 45.40 hectáreas, donde observamos el sector Residencial conejos densamente poblado al centro y al sur del sector. Las vialidades internas al norte y al noroeste muestran los terrenos residenciales que faltan por ocuparse y que actualmente mantienen vegetación forestal. Los acantilados en el Océano Pacífico se constituyen como barreras naturales del sistema ambiental propuesto.



El polígono amarillo identifica el sistema ambiental propuesto y el verde el sitio del proyecto

Como puede observarse en lo descrito en los párrafos anteriores, el sistema ambiental es un sitio que con su crecimiento provoca presión al ecosistema, lo que ha provocado que dentro de este queden aislados y sin conectividad espacios que no han sido todavía desarrollados que mantienen vegetación forestal, sin embargo la población faunística en particular los mamíferos si han sido afectados con el crecimiento urbano, manteniéndose las aves por su movilidad como el grupo de fauna más representativo en este sistema ambiental

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

Vértice	X	Y
1	812431	1745850
2	812582	1746028
3	812735	1746049
4	813174	1745904
5	813323	1745775
6	813334	1745647



PROYECTO GAMALA

7	813570	1745565
8	813409	1745276
9	813189	1745208
10	813084	1745425
11	812977	1745391
12	812971	1745478
13	812916	1745582
14	812792	1745553

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

IV.2.1 Aspectos abióticos en el sistema ambiental

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), siendo 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. Las lluvias durante el invierno son ocasionales y son influenciadas tanto por los vientos alisios que afectan a todo el país, como por las perturbaciones ciclónicas provenientes de las Antillas.



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 genicas

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 hidrometeorológico los más dañinos, causando pérdidas estimadas por evento superiores a los 21 millones de dólares.



Zonas ciclo génicas 1) Golfo de Tehuantepec 2) Sonda de Campeche, 3) Caribe Oriental 4) Región Atlántico

La temporada de ciclones inicia formalmente el 15 de mayo y termina el 30 de noviembre, 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 Atlántico), dichos lugares son conocidos como zonas ciclo génicas. El Municipio de Santa María Huatulco se ubica aproximadamente a 203 kilómetros de la zona ciclo génica del Golfo de



Tehuantepec, dicha zona se activa generalmente durante la última semana de mayo, los ciclones generados en esta zona ciclo génica 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 ciclo génicas del Atlántico son consideradas de importancia debido a que algunas trayectorias de ciclones tropicales originados en estos puntos han pasado cerca del mismo causando con sus amplias bandas nubosas lluvias y vientos fuertes, teniendo como claro ejemplo el huracán Stan en el año 2005.

Tsunamis o maremotos

Un riesgo importante relacionado con los terremotos y las erupciones volcánicas son los tsunamis o maremotos, que son olas gigantescas 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 piro clásticos 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 Tangolunda, 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.



Zonas de origen y arribo de tsunamis locales (en rojo) y lejanos (en azul) Modificada de CENAPRED, 2001



PROYECTO GAMALA

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 las siguientes localidades, donde encontramos con vulnerabilidad muy baja y riesgo alto al sector Residencial conejos.

Localidad	Vulnerabilidad	Riesgo
Bajos del Arenal	Alta	Muy Alto
Bajos de Coyula	Alta	Muy Alto
El Zarzal	Alta	Muy Alto
Huatunalco	Alta	Muy Alto
Derramadero	Alta	Muy Alto
Boca Vieja	Alta	Muy Alto
San Agustín	Alta	Muy Alto
La Bocana	Alta	Muy Alto
Puente Copalita	Alta	Alto
Bahía de Santa Cruz	Muy Baja	Alto
Bahía Chahué	Muy Baja	Alto
El Arrocito	Muy Baja	Alto
Balcones de Tangolunda	Muy Baja	Alto
Tangolunda	Muy Baja	Alto
Residencial Conejos	Muy Baja	Alto

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.



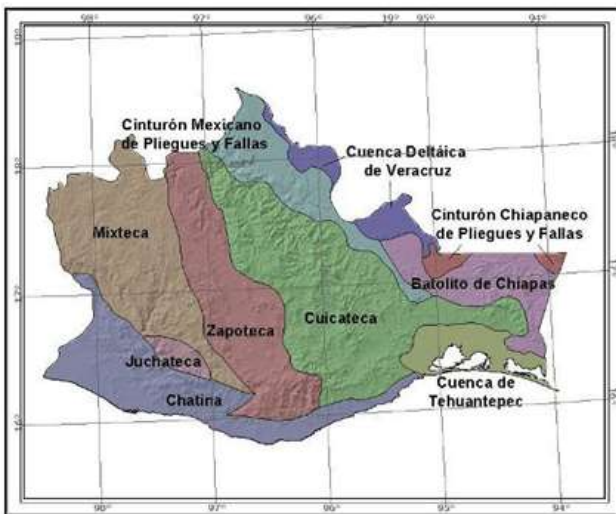
Las zonas de peligro por inundación del municipio se ubican principalmente en las zonas bajas cercanas al mar, donde confluyen factores de poca pendiente, inexistencia de barreras naturales o cauces definidos, las viviendas ubicadas en estos lugares, generalmente invadiendo los cauces de ríos y arroyos 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 más 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.



PROYECTO GAMALA

El complejo Xolapa es constituido esencialmente por el complejo metamórfico integrado por gneiss cuarzo-feldespático 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 corrientes 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 municipio se encuentra definidas por las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, que en la región llega al mar y forma las bahías, acantilados y escarpes rocosos que caracterizan a esta porción del Pacífico en Oaxaca, esta conformación orográfica y de paisaje, promueve un aislamiento con respecto a los sistemas de redes o corredores que bajan desde las montañas altas (Sierra Madre del Sur), constituyendo una entidad paisajística muy particular en donde es posible encontrar una gran riqueza y diversidad de especies.

IV.2.1.4 Edafología

En una distribución espacial, los suelos más pobres se ubican hacia la zona de lomeríos, donde el relieve es erosivo, en estos sitios se pueden localizar suelos de tipo regosol y litosol, caracterizados los primeros por sus texturas gruesas (granulosos) y los segundos por afloramientos de roca madre. Hacia las zonas con superficies de acumulación de sedimento, valles inter montanos y vegas de ríos, que se localizan en el Oeste y centro del municipio de Santa María Huatulco, es posible localizar suelos más profundos y con texturas más finas (donde el grado de arcillas es muy variable), en estas áreas se ubican también los cuerpos lagunarios o complejos de inundación, donde los aluviales (suelos acarreados con el agua) son predominantes.



PROYECTO GAMALA

Estos suelos son jóvenes, pero presentan variaciones importantes en el grado de materia orgánica que contiene, sus texturas son también variables, con predominancia de la textura arenosa.



La distribución de los tipos de suelo en el territorio, como se observa en el mapa y según la superficie y características, se puede describir como:

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 Río Copalita escurre al Norte de Pluma Hidalgo y desagua en el Océano Pacífico por la Barra de Copalita al Oriente de Pochutla.

El sistema hidrológico está constituido de redes de drenaje dendríticos y sub dendríticos bien desarrollados (INEGI, 1985), donde la disponibilidad de agua está dada por los escurrimientos que bajan de las montañas medias (franja del cultivo del café de 600 a 1200 msnm), donde se originan las lluvias orográficas de la costa de Oaxaca.

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, de acuerdo con González, et al., (1996), la conformación hidrológica de Santa María Huatulco corresponde a cuencas de tamaño medio que incluyen ríos considerados como perennes (Cuajinicuil-Xúchitl, Todos Santos, Cacaluta, Tangolunda, entre otros) y cuyo caudal hoy en día no alcanza para permanecer todo el año, estos ríos constituyen fases de intercambio entre zonas altas (ya que están relacionados con las cuencas más grandes) y zonas bajas, de ahí su importancia funcional en el paisaje y en los flujos de nutrientes y energía.

Existen cuencas pequeñas que se mantienen marginales y que constituyen áreas con una dinámica energética propia, como es el caso de la cuenca del Chachacual, en estas cuencas se manifiestan procesos de intercambio interesantes, ya que la altitud que se alcanza no permite la aparición de lluvias constantes y es debido a la cercanía con el mar y el viento, que existe cierto grado de humedad en el área, son sitios muy secos donde este fenómeno tiene un papel importante en la permanencia de la vegetación. Hacia la porción Este los arroyos de Cacalutilla y Cacaluta, cuyo nacimiento se localiza en el cerro Sombrero (Bienes Comunes 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, 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 Aspectos bióticos

IV.2.2.1 Vegetación terrestre y/o acuática

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.

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.

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 topo forma 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, 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

Es una comunidad vegetal propia de climas cálidos, con bajo gradiente de humedad, que se caracteriza porque los elementos arbolados que la conforman presentan alturas entre 4 y 10 m (eventualmente llegan hasta 15) y porque más de tres cuartas partes de ellos pierden totalmente el follaje durante una parte del año, que coincide con la época seca y puede durar hasta más de la mitad del año; esta situación provoca un gran contraste en el aspecto que presenta la selva sin follaje que cuando se viste de verde, se trata de una de las selvas con mayor distribución en México, ubicándose tanto en la Península de Yucatán, a lo largo de las Llanuras Costeras del Golfo Norte y Sur, en las estribaciones de la Sierra Madre Oriental, en la Depresión Central de Chiapas, en casi toda la cuenca del Balsas y de Tepalcatepec, en el extremo sur de la Península de Baja California, hacia la base occidental de la Sierra Madre Occidental, penetrando por los profundos cañones en casi toda su longitud hasta el estado de Sonora, e inclusive, hasta Chihuahua y hacia las estribaciones pacíficas de la Sierra Madre del Sur y la Cordillera Centroamericana.

En estas dos últimas provincias fisiográficas es donde la selva baja habita y se distribuye ampliamente por las laderas bajas de las sierras del estado, su composición florística es muy variada de un lugar a otro, pero generalmente las copas de los árboles presentan una escasa densidad y son muy abiertos; muchos de sus troncos son cortos, robustos, torcidos y ramificados cerca de la base y varios de los componentes arbolados poseen tallos con cortezas escamosas, papiráceas o con protuberancias espinosas o corchudas.

La atmósfera reinante sobre estos ecosistemas corresponde a climas cálidos subhúmedos con diferentes grados de humedad, excepto hacia el norte de la entidad y el oriente de Miahuatlán en los valles centrales, donde los climas son semi secos muy cálidos y semi cálidos, estas selvas prosperan en laderas conformadas por variados tipos de roca: sedimentarias como las calizas, lutitas, areniscas y conglomerados; ígneas extrusivas como las tobas y dacitas; ígneas intrusivas como el granito, y rocas metamórficas como gneis y esquisto, además de rocas sedimentarias metamorfozadas; los suelos son en su gran mayoría someros, pedregosos y con buen drenaje, los más frecuentes son poco desarrollados, sin diferenciación de horizontes o regosoles y con una capa sub superficial de transición entre suelo y roca, llamados cambisoles, también son comunes suelos muy delgados, con menos de 10 cm de espesor denominados litosoles y rendzinas, con una capa superficial rica en humus que descansa sobre rocas calizas, además de feozems y luvisoles.

En Oaxaca este tipo de vegetación tiene distribución importante en los distritos de Tehuantepec y Juchitán, ocupa elevaciones entre los 60 y 1,000 m, donde el clima predominante es cálido o semi cálido subhúmedo. Los suelos donde se establecen son someros, pedregosos y pobres en materia orgánica, sobre un sustrato de rocas metamórficas o calizas en ocasiones expuestas. Las especies arbóreas miden de 8 a 10 m y es frecuente encontrar *Bursera simaruba*, *B. fagaroides*, *Conzattia multiflora*, *Lonchocarpus emarginatus*, *Lysiloma acapulcense*, *L. divaricata*, *Havardia campylacantha*, *Ceiba aesculifolia*, *Ceiba parvifolia*, *Pseudobombax*



PROYECTO GAMALA

ellipticum, *Cordia elaeagnoides*, *Euphorbiaschlechtendalii*, *Gryocarpus mocinnii*, *Amphipterygium adstringens*, *Jacaratia mexicana*, *Bucida macrostachya*, *Astronium graveolens*, *Guaicum coulteri*, *Pseudosmodigium multifolium*, *Cochlospermum vitifolium*, *Plumeria rubra*, *Thevetia ahouai* y *Ficus* spp. Otras de las formas en estas selvas son arbustos, lianas, hierbas, formas arrosetadas y cactáceas (INEGI, 2010).

Las principales especies en el estrato arbustivo son: *Croton niveus*, *Croton suberosus*, *Caesalpina sclerocarpa*, *Caesalpinia pulcherrima*, *Caesalpina 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*, *Euphorbia 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*, *Polygola alba*, *Coccoloba* aff. *liebinannii*, *Commicarpus scandens*, *Melochia pyramidata*, *Melochia tomentosa*, *Walteria indica*, *Jacquinia aurantiaca*, *Jacquinia pungens*, *Turnera ulmifolia*, *Vitex mollis* y *Combretum fruticosum*.

En el estrato herbáceo las especies predominantes son: *Aeschynomene* aff. *brasiliensis*, *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 entre los mamíferos que habitan estas selvas secas son brazo fuerte (*Tamandua mexicana*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), 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*



PROYECTO GAMALA

militaris), varias cotorras y pericos, el trogón citrino (*Trogon citreolus*), cacique mexicano (*Cacicus melanicterus*), también cojolititas (*Penelope purpurascens*) y chachalaca pálida (*Ortalis poliocephala*).

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

Anfibios y reptiles

Oaxaca cuenta con un total de 378 especies de las cuales 133 son anfibios y 245 reptiles, debido a esto la herpetofauna de la entidad es la de mayor riqueza con respecto a los demás estados del país (Casas-Andreu, *et.al.*, 2004). Los reptiles son importantes controladores de poblaciones de plagas de insectos y de mamíferos pequeños. Algunas especies reportadas en la región son: lagartijas escamosas (*Sceloporus siniferus* y *S. melanorhinus*), roñitos (*Urosaurus bicarinatus*), huicos (*Cnemidophorus deppei* y *C. guttatus*), salamanquesas (*Hemidactylus frenatus* y *Phyllodactylus lannei*), culebras (*Salvadora lemniscata*, *Oxybelis aeneus* y *Symphimus leucostomus*), culebra listada (*Conophis vittatus*), culebra arroyera (*Drymarchon corais*), teterete, tortuga casquito (*Kinosternon oxaccae*), y tortuga de monte (*Trachemys scripta*). Algunos ejemplos de reptiles que se encuentran en estatus de conservación, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001 se pueden apreciar en el cuadro siguiente:

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

Se pueden encontrar algunas especies de anfibios, entre los que destacan por encontrarse bajo algún estado de conservación, el endémico sapo marmoleado (*Bufo marmoreus*), la amenazada y endémica rana arborícola (*Hyla sartori*) y por último la rara rana trilobata (*Rana trilobata*), los cuales se encuentran bajo algún estado de conservación, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001.



PROYECTO GAMALA

La riqueza avi faunística del estado de Oaxaca equivale aproximadamente a 67.0 % (736 especies) de todo el país lo que lo coloca como la entidad más rica en especies de aves en México. Dentro de la entidad, las regiones con mayor número de especies son la región atlántica y la selva baja caducifolia del pacífico y el istmo.

Las aves corresponden al grupo con mayor número de especies reportado, de las cuales, un 60.1 % se consideran residentes en la zona, un 34.4 % visitantes de invierno, 4.3 % migratorias de paso y un 1.2 % de migratorias intratropicales y altitudinales.

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

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 ultima 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.*), roncadador (*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

Para el registro de las especies de flora silvestres que se llevó a cabo un muestreo tanto dentro del terreno como en sitios similares dentro del CIP Huatulco encontrando lo siguiente:

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 y a continuación se presentan fotografías generales al respecto.



Vegetación forestal dentro del predio



Vegetación forestal dentro del predio



Vegetación forestal dentro del predio



Individuos forestales marcados durante el censo forestal



Individuos forestales marcados durante el censo forestal



Individuos forestales marcados durante el censo forestal



Individuos forestales marcados durante el censo forestal

El sector Residencial Conejos 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; en cada predio se cuenta con la preparación de todos los servicios públicos requeridos para hacer funcional las edificaciones futuras.

Vegetación y flora acuática

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

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, 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

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

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 forestal presente en el área total del proyecto corresponde a Selva Mediana Caducifolia en una superficie total de 0.7717 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 adecuaban 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).

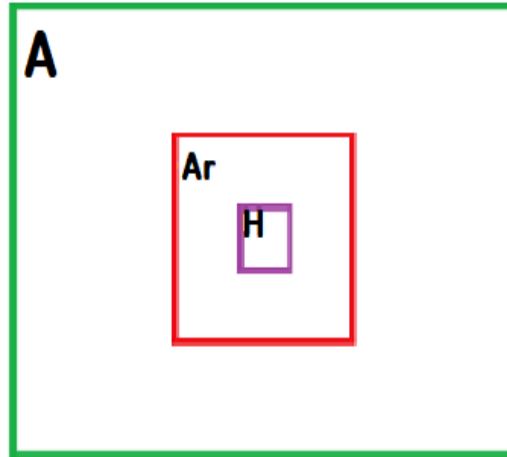
Sin embargo, siguiendo lo sugerido por Mostacedo y Fredericksen (2000), se realizó un pre-muestreo, definiendo por medio de este último el tamaño y forma de los sitios para este tipo de vegetación y proyecto a desarrollar. Finalmente, las dimensiones que se indican en la siguiente tabla, son las definidas para el sitio y subsitios 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:



PROYECTO GAMALA

Dimensiones y elementos registrados por sitio/subsitio de muestreo.

Tipo de vegetación	Sitio/subsitio		Dimensiones	Estrato	Ejemplares registrados	
SMC		A	20 x 20 m, compensado según la pendiente	Arbóreo superior	0	Ejemplares con alturas DAP >= 5 cm, y alturas >= 1.5 m.
SMC		Ar	5 x 5 m, compensado según la pendiente	Arbustivo medio	0	Ejemplares con altura < 1.5 m y >0.5 m.
SMC		H	Cuadrado de 2 m x 2m	Herbáceo inferior	0	Ejemplares con alturas <=0.5 m



Forma de los sitios y subsitios de muestreo en Selva Mediana Caducifolia (SMC)

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.

En el caso de este proyecto no se encontraron individuos en el estrato Herbáceo.

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

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

1.2.1 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 Mediana Caducifolia (SMC)	0.76775	3	0.04	0.12	15.6%

1.2.2 Error de muestreo

$$B = \sqrt{\frac{S^2}{n}} * t \text{ student}$$

Donde:

B = Error de muestreo

S² = Varianza

n = número de sitios muestreados

t = t de student (Nivel de confianza al 95%)

Varianza (S²)

Es el intervalo que ocupan los valores observados, es decir, la diferencia entre el valor mayor y menor. Es la medida de la dispersión de los datos con respecto a su media (Franco *et al*, 1989).

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Donde:

x_i = volumen m³ por sitio

$\bar{x}$ = media

n = número de sitios muestreados

Media (x)

Sea una muestra n; $x_1, x_2, \dots, x_n$ la suma de estas mediciones dividida entre n (tamaño de muestra), se conoce como media (Rodríguez, 1988) y se representa por la siguiente ecuación:

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n}$$

Dónde:

X = número de Volumen m³ presentes por sitio

n = número de sitios muestreados

Desviación estándar (S)

Estima la variabilidad en la misma escala en la que están expresados los valores originales (Franco *et al*, 1989).

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

Donde:

S² = Varianza

Coefficiente de Variación (CV)

Es el cociente entre la dispersión absoluta y la medida de centralización o promedio (Garza, 2014).



PROYECTO GAMALA

$$CV = \frac{s}{\bar{x}} (100)$$

Donde:

S= Desviación estándar

$\bar{x}$ = media aritmética

De acuerdo con la aplicación de estas fórmulas, se obtuvo el siguiente error de muestreo para la vegetación forestal de Selva Mediana Caducifolia (SMC) registrada en el área del proyecto sujeta a CUS:

Error de muestreo

$$B = \sqrt{\frac{S^2}{n} * t \text{ student}}$$

$$B = \sqrt{\frac{0.0338}{3} * 4.3027}$$

$$B = 4.67$$

Desglose

Media (x)

Media estimada RSMP-VS

Sitio (n)	AB m ² (X)
1	0.6689
2	1.0213
3	0.9357
Σ	2.6260
$\bar{x}$ =	0.8753

Varianza S²

Cálculo de la varianza

Sitio	X	X- $\bar{x}$	(X- $\bar{x}$) ²
1	0.6689	-0.2064	0.0426
2	1.0213	0.1460	0.0213
3	0.9357	0.0604	0.0036
$\bar{x}$ =	0.8753	Σ =	0.0676
n=	3		
n-1=	2		

$$S^2 = \frac{0.0676}{2}$$

$$S^2 = 0.0338$$

Desviación estándar

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

$$S = \sqrt{0.0338} = 0.1838$$

Coeficiente de Variación (CV)

$$CV = \frac{s}{\bar{x}}$$

$$CV = 0.1838/0.8753 = 0.2100 \quad CV (\%) = 21\%$$



PROYECTO GAMALA

Estimación del error de muestreo en el área del proyecto

Descripción tipo de vegetación (tv)	Superficie tipo vegetación (ha)	Número de sitios muestreados (n)	Superficie del sitio (m²)	$\bar{x}$	S^2	S	CV	B	T-student
SMC	0.76775	3	400	0.88	0.03	0.18	0.21	4.67	4.3027

Dónde: $\bar{x}$ es la media aritmética; S^2 : Varianza; S: Desviación estándar; CV: Coeficiente de variación; B: error de muestreo (%); T-student

1.2.3 Tamaño de la muestra

El número de observaciones necesarias en una muestra, dependerá de la precisión deseada y de la variabilidad inherente de la población muestreada (Romanhn y Ramírez, 2010).

$$n = \left(\frac{S}{\bar{x} D_{max}} \right)^2$$

En donde

n es igual al tamaño de la población a muestrear en número de sitios del tamaño que se haya definido

S = desviación estándar.

$\bar{x}$ = media aritmética.

$E (D_{max})$ = error de muestreo admisible (15% = 0.15)

FAO. Diseño de muestreo de la Evaluaciones Forestales Nacionales.

De acuerdo con la aplicación de esta fórmula, se obtuvo el siguiente tamaño de muestra para la vegetación forestal de Selva Baja Caducifolia (SBC) registrada en el área del proyecto sujeta a CUS:

$$n = \left(\frac{0.1838}{0.8753 * 0.15} \right)^2 \quad n = 2$$

Estimación del tamaño de muestra

S	$\bar{x}$	E.M. admisible (E)	Tamaño de muestra (n)
0.1838	0.8753	0.15	2



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 Mediana Caducifolia, dando como resultado 3 sitios de muestreo.

Coordenadas UTM de los sitios de muestreo levantados

Núm. Sitio	Coordenada X	Coordenada Y	Altitud	Pendiente (%)	Exposición	Usv
1	812924	1745684	24	20	SE	Selva Mediana Caducifolia
2	812928	1745642	43	25	W	
3	812979	1745673	36	28	W	

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 sub sitio	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.



PROYECTO GAMALA

Actividad	Descripción
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	558	Bahía Conejos	Sta Ma Huatulco	Pochutla	Oaxaca

FECHA			JEFE DE BRIGADA	LARGO (M)	ANCHO (M)	NUMERO DE SITIO
28	11	2022	Diego Lara	20	20	1

FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO (m2)	TIPO DE MUESTREO	PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA
Cuadrangular	400	Aleatorio	20	SE	14P	2

X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS	TIPO DE VEGETACIÓN
812924	1745684	24	2	Selva Baja Caducifolia

EROSIÓN Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA

EROSIÓN			CUERPO DE AGUA			
TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNIE	INTERMITE	OTRO
0	0	0	0	0	0	0

N° ÁRBOL	N° RAMA	N° SP	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	DN (cm)	ALT (mts)
1	1	1	Leguminosa	<i>Licania arborea</i>	11	8
2	1	3	Hoja China	<i>Randia aculeata</i>	7	8
3	1	4	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	15	9
4	1	5	Mala Mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	18	9
5	1	5	Mala Mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	5	8
6	1	6	Bursera Grandifolia	<i>Bursera grandifolia</i>	12	8
7	1	1	Leguminosa	<i>Licania arborea</i>	6	8
8	1	8	Arbol Granulado	<i>Luehea candida</i>	9	6
8	2	8	Arbol Granulado	<i>Luehea candida</i>	5	4
9	1	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	6
9	2	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	5	5



PROYECTO GAMALA

9	3	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	5	4
10	1	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	8	6
11	1	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	7	6
11	2	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	5	6
11	3	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	5	6
11	4	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	11	6
12	1	10	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra</i>	22	9
13	1	11	Macuil	<i>Tabebuia roseae</i>	13	8
14	1	12	Rabo De Iguana	<i>Havardia campylacantha</i>	12	8
14	2	12	Rabo De Iguana	<i>Havardia campylacantha</i>	7	7
15	1	12	Rabo De Iguana	<i>Havardia campylacantha</i>	12	8
15	2	12	Rabo De Iguana	<i>Havardia campylacantha</i>	5	7
15	3	12	Rabo De Iguana	<i>Havardia campylacantha</i>	7	7
15	4	12	Rabo De Iguana	<i>Havardia campylacantha</i>	10	8
15	5	12	Rabo De Iguana	<i>Havardia campylacantha</i>	6	6
16	1	10	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra</i>	5	4
17	1	1	Leguminosa	<i>Licania arborea</i>	5	4
17	2	1	Leguminosa	<i>Licania arborea</i>	6	4
18	1	13	Gamusosa	<i>Cordia curassavica</i>	10	6
19	1	4	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	7	4
20	1	14	Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	8	6
21	1	1	Leguminosa	<i>Licania arborea</i>	11	9
21	2	1	Leguminosa	<i>Licania arborea</i>	9	8
22	1	17	Falso Cocoloba	<i>Bucida macrostachya</i>	5	3
23	1	15	Palo Blanco	<i>Achatocarpus nigricans</i>	10	9
23	2	15	Palo Blanco	<i>Achatocarpus nigricans</i>	8	8
23	3	15	Palo Blanco	<i>Achatocarpus nigricans</i>	10	8
23	4	15	Palo Blanco	<i>Achatocarpus nigricans</i>	9	8
23	5	15	Palo Blanco	<i>Achatocarpus nigricans</i>	7	8
23	6	15	Palo Blanco	<i>Achatocarpus nigricans</i>	8	8
24	1	1	Leguminosa	<i>Licania arborea</i>	6	4
25	1	16	Eritrina	<i>Erythrina lanata</i>	6	4
26	1	18	Papelillo Lechoso	<i>Amphicarpaea bracteata</i>	18	6
26	2	18	Papelillo Lechoso	<i>Amphicarpaea bracteata</i>	11	6
26	3	18	Papelillo Lechoso	<i>Amphicarpaea bracteata</i>	8	5
27	1	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	4
27	2	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	5	4
27	3	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	5	4
28	1	17	Falso Cocoloba	<i>Bucida macrostachya</i>	6	3
29	1	19	Papelillo Lechoso	<i>Amphicarpaea bracteata</i>	8	5
29	2	19	Falso Bandalaga	<i>Godmania aesculifolia</i>	8	5
30	1	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	5	4
31	1	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	10	5
31	2	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	7	4
31	3	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	4
32	1	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	9	5
33	1	14	Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	6	5



PROYECTO GAMALA

34	1	14	Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	5	4
35	1	14	Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	5	4
36	1	20	Espinoso	<i>Acacia pringleii</i>	6	5
37	1	20	Espinoso	<i>Acacia pringleii</i>	6	4
38	1	20	Espinoso	<i>Acacia pringleii</i>	7	5
39	1	20	Espinoso	<i>Acacia pringleii</i>	6	5
39	1	20	Espinoso	<i>Acacia pringleii</i>	7	5
40	1	13	Gamusosa	<i>Cordia curassavica</i>	9	5
40	2	13	Gamusosa	<i>Cordia curassavica</i>	8	5
41	1	13	Gamusosa	<i>Cordia curassavica</i>	9	6
42	1	5	Mala Mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	5	4
43	1	14	Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	5	5
44	1	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	5
45	1	21	Evano Verde	<i>Ebenopsis ebano</i>	11	6
46	1	19	Falso Bandalaga	<i>Godmania aesculifolia</i>	9	6
47	1	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	5	4
47	2	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	4
48	1	5	Mala Mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	10	5
49	1	5	Mala Mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	7	5
50	1	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	7	5
50	2	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	5
50	3	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	5
50	4	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	5	5
51	1	16	Eritrina	<i>Erythrina lanata</i>	10	6
52	1	12	Rabo De Iguana	<i>Havardia campylacantha</i>	9	4
52	2	12	Rabo De Iguana	<i>Havardia campylacantha</i>	6	4
52	3	12	Rabo De Iguana	<i>Havardia campylacantha</i>	5	4
52	4	12	Rabo De Iguana	<i>Havardia campylacantha</i>	9	4
53	1	14	Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	5	4
54	1	19	Falso Bandalaga	<i>Godmania aesculifolia</i>	9	5
55	1	22	Palo Brasil	<i>Callistemon viminalis</i>	13	7
55	2	22	Palo Brasil	<i>Callistemon viminalis</i>	17	7
55	3	22	Palo Brasil	<i>Callistemon viminalis</i>	6	7
56	1	5	Mala Mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	21	8
57	1	23	Copal Morado	<i>Bursera heteresthes</i>	9	6
58	1	16	Eritrina	<i>Erythrina lanata</i>	16	8
59	1	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	4
59	2	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	8	5
60	1	5	Mala Mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	18	7
61	1	5	Mala Mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	5	4
62	1	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	7	4
63	1	5	Mala Mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	7	5
64	1	22	Palo Brasil	<i>Callistemon viminalis</i>	14	7
65	1	4	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	13	7



PROYECTO GAMALA

66	1	24	Girocarpus	Gyrocarpus americanus	6	4
Estrato Arbustivo						
	Nº de especie	Nombre común	Nombre científico	Núm. individuos		
	25	Hola De Cilantro	Priva lappulacea	4		
Suculentas, Agaves y Epífitas						
	Nº de especie	Nombre común	Nombre científico	Núm. individuos		
	2	Bromelia	Bromelia palmeri	15		
	7	Cactus 11 Costillas	Stenocereus treleasei	16		

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO	DISTRITO	ESTADO
	X	CUS02	Bahía Conejos	Sta Ma Huatulco	Pochutla	Oaxaca

FECHA			JEFE DE BRIGADA	LARGO (M)	ANCHO (M)	NUMERO DE SITIO
28	11	2022	Diego Lara	20	20	2

FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO (m2)	TIPO DE MUESTREO	PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA
Cuadrangular	400	Aleatorio	25	W	14P	2

X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS	TIPO DE VEGETACIÓN
812928	1745642	43	2	Selva Baja Caducifolia

EROSIÓN Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA

EROSIÓN			CUERPO DE AGUA			
TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
0	0	0	0	0	0	0

N° ÁRBOL	N° RAMA	N° SP	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	DN (cm)	ALT (mts)
1	1	26	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	23	10
2	1	16	Eritrina	<i>Erythrina lanata</i>	9	5
3	1	16	Eritrina	<i>Erythrina lanata</i>	11	6
4	1	27	Cojon	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	14	7
5	1	16	Eritrina	<i>Erythrina lanata</i>	8	5
6	1	1	Leguminosa	<i>Licania arborea</i>	11	5
7	1	5	Mala Mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	6	3
8	1	16	Eritrina	<i>Erythrina lanata</i>	8	4
8	2	16	Eritrina	<i>Erythrina lanata</i>	10	6
9	1	5	Mala Mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	8	4
10	1	1	Leguminosa	<i>Licania arborea</i>	7	5
10	2	1	Leguminosa	<i>Licania arborea</i>	8	5
11	1	28	Leguminosa 3	<i>Piptadenia obliqua</i>	11	6
12	1	22	Palo Brasil	<i>Callistemon viminalis</i>	8	4
13	1	18	Papelillo Lechoso	<i>Amphicarpaea bracteata</i>	10	6
14	1	13	Gamusosa	<i>Cordia curassavica</i>	11	6
15	1	16	Eritrina	<i>Erythrina lanata</i>	15	7



PROYECTO GAMALA

16	1	18	Papelillo Lechoso	Amphicarpaea bracteata	13	8
17	1	16	Eritrina	Erythrina lanata	18	8
18	1	5	Mala Mujer	Cnidoscolus aconitifolius	11	6
19	1	18	Papelillo Lechoso	Amphicarpaea bracteata	9	6
20	1	1	Leguminosa	Licania arborea	14	7
21	1	22	Palo Brasil	Callistemon viminalis	5	4
22	1	18	Papelillo Lechoso	Amphicarpaea bracteata	20	7
23	1	30	Bandalaga 2	Serjania caracasana	12	7
24	1	28	Leguminosa 3	Piptadenia obliqua	10	4
25	1	5	Mala Mujer	Cnidoscolus aconitifolius	7	4
26	1	12	Rabo De Iguana	Havardia campylacantha	8	5
27	1	5	Mala Mujer	Cnidoscolus aconitifolius	5	3
28	1	1	Leguminosa	Licania arborea	6	4
29	1	28	Leguminosa 3	Piptadenia obliqua	6	5
30	1	17	Falso Cocoloba	Bucida macrostachya	9	6
30	2	17	Falso Cocoloba	Bucida macrostachya	8	6
31	1	28	Leguminosa 3	Piptadenia obliqua	6	4
32	1	16	Eritrina	Erythrina lanata	7	5
33	1	10	Flor De Mayo	Plumeria rubra	23	10
33	2	10	Flor De Mayo	Plumeria rubra	18	9
34	1	14	Gamusosa Acorazonada	Paullinia cururu	9	5
34	2	14	Gamusosa Acorazonada	Paullinia cururu	6	5
35	1	14	Gamusosa Acorazonada	Paullinia cururu	5	3
36	1	5	Mala Mujer	Cnidoscolus aconitifolius	6	4
37	1	9	Anona	Guazuma ulmifolia	6	5
37	2	9	Anona	Guazuma ulmifolia	7	5
38	1	16	Eritrina	Erythrina lanata	7	6
38	2	16	Eritrina	Erythrina lanata	9	5
39	1	5	Mala Mujer	Cnidoscolus aconitifolius	10	5
40	1	3	Hoja China	Randia aculeata	6	4
41	1	1	Leguminosa	Licania arborea	9	5
42	1	5	Mala Mujer	Cnidoscolus aconitifolius	7	6
43	1	26	Cuachalala	Amphipterygium adstringens	14	7
43	2	26	Cuachalala	Amphipterygium adstringens	13	6
44	1	5	Mala Mujer	Cnidoscolus aconitifolius	7	5
45	1	1	Leguminosa	Licania arborea	11	5
46	1	5	Mala Mujer	Cnidoscolus aconitifolius	9	6
47	1	26	Cuachalala	Amphipterygium adstringens	22	8
48	1	1	Leguminosa	Licania arborea	9	7
48	2	1	Leguminosa	Licania arborea	6	6
49	1	31	Huevo De Gato	Stemmadenia donnell-smithii	9	6
49	2	31	Huevo De Gato	Stemmadenia donnell-smithii	7	6
50	1	5	Mala Mujer	Cnidoscolus aconitifolius	9	7
51	1	10	Flor De Mayo	Plumeria rubra	7	3
52	1	14	Gamusosa Acorazonada	Paullinia cururu	6	4
53	1	14	Gamusosa Acorazonada	Paullinia cururu	6	4
54	1	13	Gamusosa	Cordia curassavica	11	8
54	2	13	Gamusosa	Cordia curassavica	10	8
54	3	13	Gamusosa	Cordia curassavica	8	7
54	4	13	Gamusosa	Cordia curassavica	9	7



PROYECTO GAMALA

54	5	13	Gamusosa	Cordia curassavica	8	7
55	1	16	Eritrina	Erythrina lanata	6	5
56	1	10	Flor De Mayo	Plumeria rubra	9	6
57	1	15	Palo Blanco	Achatocarpus nigricans	6	3
58	1	16	Eritrina	Erythrina lanata	9	5
59	1	5	Mala Mujer	Cnidoscolus aconitifolius	14	9
60	1	1	Leguminosa	Licania arborea	9	7
60	2	1	Leguminosa	Licania arborea	12	8
61	1	14	Gamusosa Acorazonada	Paullinia cururu	20	8
62	1	23	Copal Morado	Bursera heteresthes	10	8
63	1	15	Palo Blanco	Achatocarpus nigricans	6	6
64	1	15	Palo Blanco	Achatocarpus nigricans	7	5
65	1	1	Leguminosa	Licania arborea	7	4
66	1	9	Anona	Guazuma ulmifolia	6	4
66	2	9	Anona	Guazuma ulmifolia	7	4
67	1	32	Falsa Jacquinea	Cascabela ovata	14	8
68	1	14	Gamusosa Acorazonada	Paullinia cururu	6	4
69	1	1	Leguminosa	Licania arborea	11	7
69	2	1	Leguminosa	Licania arborea	7	6
70	1	14	Gamusosa Acorazonada	Paullinia cururu	6	5
70	2	14	Gamusosa Acorazonada	Paullinia cururu	6	5
71	1	27	Cojon	Cochlospermum vitifolium	28	10
71	1	27	Cojon	Cochlospermum vitifolium	22	10
72	1	13	Gamusosa	Cordia curassavica	6	5
73	1	15	Palo Blanco	Achatocarpus nigricans	6	4
74	1	28	Leguminosa 3	Piptadenia obliqua	8	6
75	1	5	Mala Mujer	Cnidoscolus aconitifolius	12	8
76	1	19	Falso Bandalaga	Godmania aesculifolia	10	8
76	2	19	Falso Bandalaga	Godmania aesculifolia	6	6
77	1	13	Gamusosa	Cordia curassavica	6	7
78	1	15	Palo Blanco	Achatocarpus nigricans	7	6
79	1	15	Palo Blanco	Achatocarpus nigricans	7	6
80	1	10	Flor De Mayo	Plumeria rubra	11	8
81	1	19	Falso Bandalaga	Godmania aesculifolia	12	9
82	1	23	Copal Morado	Bursera heteresthes	31	12
83	1	1	Leguminosa	Licania arborea	13	9
84	1	31	Huevo De Gato	Stemmadenia donnell-smithii	8	7
85	1	14	Gamusosa Acorazonada	Paullinia cururu	5	4
86	1	16	Eritrina	Erythrina lanata	8	5
86	2	16	Eritrina	Erythrina lanata	7	5
87	1	16	Eritrina	Erythrina lanata	9	5
87	2	16	Eritrina	Erythrina lanata	7	5
Estrato Arbustivo						
	N° de especie	Nombre común	Nombre científico	Núm. individuos		
	25	Hola De Cilantro	Priva lappulacea	6		
	16	Eritrina	Erythrina lanata	2		
	13	Gamusosa	Cordia curassavica	2		
Suculentas, Agaves y Epífitas						
	N° de especie	Nombre común	Nombre científico	Núm. individuos		
	7	Cactus 11 Costillas	Stenocereus treleasei	28		



PROYECTO GAMALA

	2	Bromelia	<i>Bromelia palmeri</i>	29	
	29	Cactus Grande	<i>Pilosocereus collinsi</i>	5	

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO	DISTRITO	ESTADO
	X	565	Bahía Conejos	Sta Ma Huatulco	Pochutla	Oaxaca

FECHA			JEFE DE BRIGADA	LARGO (M)	ANCHO (M)	NUMERO DE SITIO
29	11	2022	Diego Lara	20	20	3

FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO (m2)	TIPO DE MUESTREO	PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA
Cuadrangular	400	Aleatorio	28	W	14P	2

X	Y	ALTITUD (msnm)	NUMERO DE ESTRATOS	TIPO DE VEGETACIÓN
812979	1745673	36	1	Selva Baja Caducifolia

EROSIÓN Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA

EROSIÓN			CUERPO DE AGUA			
TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITENTE	OTRO
0	0	0	0	0	0	0

Nº ÁRBOL	Nº RAMA	Nº SP	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	DN (cm)	ALT (mts)
1	1	6	Bursera Grandifolia	<i>Bursera grandifolia</i>	32	12
2	1	14	Gamusosa	<i>Paullinia cururu</i>	7	5
3	1	28	Acorazonada	<i>Piptadenia obliqua</i>	5	4
4	1	28	Leguminosa 3	<i>Piptadenia obliqua</i>	8	5
5	1	34	Falso Nanche	<i>Psychotria horizontalis</i>	6	4
6	1	28	Leguminosa 3	<i>Piptadenia obliqua</i>	5	5
7	1	33	Bandalaga Verdadero	<i>Beilschmiedia anay</i>	6	4
8	1	18	Papelillo Lechoso	<i>Amphicarpaea bracteata</i>	13	5
9	1	14	Gamusosa	<i>Paullinia cururu</i>	12	7
10	1	28	Acorazonada	<i>Piptadenia obliqua</i>	6	5
11	1	5	Leguminosa 3	<i>Cnidioscolus aconitifolius</i>	13	7
12	1	26	Mala Mujer	<i>Amphipterygium adstringens</i>	6	3
13	1	9	Cuachalala	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	5
13	2	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	5	5
14	1	1	Anona	<i>Licania arborea</i>	10	6
15	1	35	Leguminosa	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	17	8
16	1	4	Tamarindillo	<i>Spondias purpurea</i>	15	8
17	1	9	Ciruelo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	7	4
18	1	36	Anona	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	14	4
19	1	5	Jacquinea	<i>Cnidioscolus aconitifolius</i>	16	8
20	1	37	Mala Mujer	<i>Hyperbaena mexicana</i>	19	8
21	1	1	Falso Guamuchil	<i>Licania arborea</i>	6	4
21	2	1	Leguminosa	<i>Licania arborea</i>	9	4
22	1	26	Leguminosa	<i>Amphipterygium adstringens</i>	17	8



PROYECTO GAMALA

23	1	13	Gamusosa	<i>Cordia curassavica</i>	8	6
23	2	13	Gamusosa	<i>Cordia curassavica</i>	7	5
23	3	13	Gamusosa	<i>Cordia curassavica</i>	7	5
23	4	13	Gamusosa	<i>Cordia curassavica</i>	6	5
23	5	13	Gamusosa	<i>Cordia curassavica</i>	9	5
24	1	28	Leguminosa 3	<i>Piptadenia obliqua</i>	10	6
25	1	38	Palo Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	6	4
26	1	23	Copal Morado	<i>Bursera heteresthes</i>	8	4
27	1	16	Eritrina	<i>Erythrina lanata</i>	8	4
28	1	5	Mala Mujer	<i>Cnidocolus aconitifolius</i>	5	6
29	1	16	Eritrina	<i>Erythrina lanata</i>	9	6
29	2	16	Eritrina	<i>Erythrina lanata</i>	8	6
30	1	13	Gamusosa	<i>Cordia curassavica</i>	6	3
31	1	24	Girocarpus	<i>Gyrocarpus americanus</i>	7	3
32	1	15	Palo Blanco	<i>Achatocarpus nigricans</i>	6	5
33	1	14	Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	8	6
33	2	14	Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	5	4
33	3	14	Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	5	4
34	1	14	Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	11	8
34	2	14	Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	5	6
34	3	14	Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	8	6
34	4	14	Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	5	6
34	5	14	Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	6	6
34	6	14	Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	7	6
34	7	14	Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	6	6
34	8	14	Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	6	6
35	1	14	Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	9	5
36	1	6	Bursera Grandifolia	<i>Bursera grandifolia</i>	32	10
37	1	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	8	6
37	2	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	5	6
38	1	13	Gamusosa	<i>Cordia curassavica</i>	11	5
38	2	13	Gamusosa	<i>Cordia curassavica</i>	15	5
39	1	4	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	16	8
39	2	4	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	11	8
40	1	32	Falsa Jacqueina	<i>Cascabela ovata</i>	7	5
41	1	15	Palo Blanco	<i>Achatocarpus nigricans</i>	9	7
42	1	23	Copal Morado	<i>Bursera heteresthes</i>	9	6
43	1	8	Arbol Granulado	<i>Luehea candida</i>	6	4
43	2	8	Arbol Granulado	<i>Luehea candida</i>	7	4
43	3	8	Arbol Granulado	<i>Luehea candida</i>	6	4
44	1	15	Palo Blanco	<i>Achatocarpus nigricans</i>	12	7
45	1	8	Arbol Granulado	<i>Luehea candida</i>	7	5
45	2	8	Arbol Granulado	<i>Luehea candida</i>	7	5
46	1	15	Palo Blanco	<i>Achatocarpus nigricans</i>	15	7
47	1	8	Arbol Granulado	<i>Luehea candida</i>	6	4
48	1	8	Arbol Granulado	<i>Luehea candida</i>	9	5
49	1	39	Hoja De Lija	<i>Mansoa verrucifera</i>	15	7
49	2	39	Hoja De Lija	<i>Mansoa verrucifera</i>	9	7



PROYECTO GAMALA

49	3	39	Hoja De Lija	<i>Mansoa verrucifera</i>	6	7
50	1	1	Leguminosa	<i>Licania arborea</i>	6	4
51	1	19	Falso Bandalaga	<i>Godmania aesculifolia</i>	7	5
52	1	13	Gamusosa	<i>Cordia curassavica</i>	7	5
52	2	13	Gamusosa	<i>Cordia curassavica</i>	6	5
53	1	18	Papelillo Lechoso	<i>Amphicarpaea bracteata</i>	7	4
54	1	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	3
55	1	28	Leguminosa 3	<i>Piptadenia obliqua</i>	7	4
56	1	13	Gamusosa	<i>Cordia curassavica</i>	6	4
56	2	13	Gamusosa	<i>Cordia curassavica</i>	6	4
57	1	28	Leguminosa 3	<i>Piptadenia obliqua</i>	6	4
58	1	5	Mala Mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	8	5
59	1	10	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra</i>	6	5
60	1	28	Leguminosa 3	<i>Piptadenia obliqua</i>	6	5
60	2	28	Leguminosa 3	<i>Piptadenia obliqua</i>	6	5
61	1	4	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	10	6
61	2	4	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	5	4
61	3	4	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	8	4
62	1	41	Papayon	<i>Jacaratia mexicana</i>	45	7
63	1	5	Mala Mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	10	6
64	1	14	Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	9	4
64	2	14	Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	9	4
65	1	26	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	11	4
66	1	28	Leguminosa 3	<i>Piptadenia obliqua</i>	12	5
67	1	13	Gamusosa	<i>Cordia curassavica</i>	12	5
68	1	28	Leguminosa 3	<i>Piptadenia obliqua</i>	8	5
69	1	17	Falso Cocoloba	<i>Bucida macrostachya</i>	6	5
69	2	17	Falso Cocoloba	<i>Bucida macrostachya</i>	5	4
70	1	28	Leguminosa 3	<i>Piptadenia obliqua</i>	7	6
Estrato Arbustivo						
	N° de especie	Nombre común	Nombre científico	Núm. individuos		
	25	Hola De Cilantro	<i>Priva lappulacea</i>	4		
	1	Leguminosa	<i>Licania arborea</i>	1		
	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1		
Suculentas, Agaves y Epífitas						
	N° de especie	Nombre común	Nombre científico	Núm. individuos		
	7	Cactus 11 Costillas	<i>Stenocereus treleasei</i>	30		
	29	Cactus Grande	<i>Pilosocereus collinsi</i>	1		
	2	Bromelia	<i>Bromelia palmeri</i>	15		
	40	Cactus 3 Costillas	<i>Peniocereus fosterianus</i>	3		

VII.2. 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.



2.1 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	Ecuación
1	<i>Licania arborea</i>	$EXP(-10.71439546 + 1.97139127 * LN(dn) + 1.06409203 * LN(at))$
3	<i>Randia aculeata</i>	$EXP(-10.71439546 + 1.97139127 * LN(dn) + 1.06409203 * LN(at))$
4	<i>Spondias purpurea</i>	$EXP(-10.71439546 + 1.97139127 * LN(dn) + 1.06409203 * LN(at))$
5	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	$EXP(-10.71439546 + 1.97139127 * LN(dn) + 1.06409203 * LN(at))$
6	<i>Bursera grandifolia</i>	$EXP(-10.71439546 + 1.97139127 * LN(dn) + 1.06409203 * LN(at))$
8	<i>Luehea candida</i>	$EXP(-10.71439546 + 1.97139127 * LN(dn) + 1.06409203 * LN(at))$
9	<i>Guazuma ulmifolia</i>	$EXP(-10.71439546 + 1.97139127 * LN(dn) + 1.06409203 * LN(at))$
10	<i>Plumeria rubra</i>	$EXP(-10.71439546 + 1.97139127 * LN(dn) + 1.06409203 * LN(at))$
11	<i>Tabebuia roseae</i>	$EXP(-10.71439546 + 1.97139127 * LN(dn) + 1.06409203 * LN(at))$
12	<i>Havardia campylacantha</i>	$EXP(-10.71439546 + 1.97139127 * LN(dn) + 1.06409203 * LN(at))$
13	<i>Cordia curassavica</i>	$EXP(-10.71439546 + 1.97139127 * LN(dn) + 1.06409203 * LN(at))$
14	<i>Paullinia cururu</i>	$EXP(-10.71439546 + 1.97139127 * LN(dn) + 1.06409203 * LN(at))$
15	<i>Achatocarpus nigricans</i>	$EXP(-10.71439546 + 1.97139127 * LN(dn) + 1.06409203 * LN(at))$

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



PROYECTO GAMALA

Núm. Especie	Nombre científico	Ecuación
16	<i>Erythrina lanata</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
17	<i>Bucida macrostachya</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
18	<i>Amphicarpaea bracteata</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
19	<i>Godmania aesculifolia</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
20	<i>Acacia pringleii</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
21	<i>Ebenopsis ebano</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
22	<i>Callistemon viminalis</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
23	<i>Bursera heteresthes</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
24	<i>Gyrocarpus americanus</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
26	<i>Amphipterygium adstringens</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
27	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
28	<i>Piptadenia obliqua</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
30	<i>Serjania caracasana</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
31	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
32	<i>Cascabela ovata</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
33	<i>Beilschmiedia anay</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
34	<i>Psychotria horizontalis</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))



PROYECTO GAMALA

Núm. Especie	Nombre científico	Ecuación
35	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
36	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
37	<i>Hyperbaena mexicana</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
38	<i>Bursera simaruba</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
39	<i>Mansoa verrucifera</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))
41	<i>Jacaratia mexicana</i>	EXP(- 10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(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**

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

Dónde: —

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

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

n= Número de sitios levantados

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

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

Dónde:

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

$\underline{Vol}_{sp/sitio}$ = 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 Mediana Caducifolia.

1. Vegetación de Selva Baja Caducifolia (SBC)

En una superficie de 0.76775 ha, cubierta por vegetación forestal de SMC, se removerán 35.6866 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:

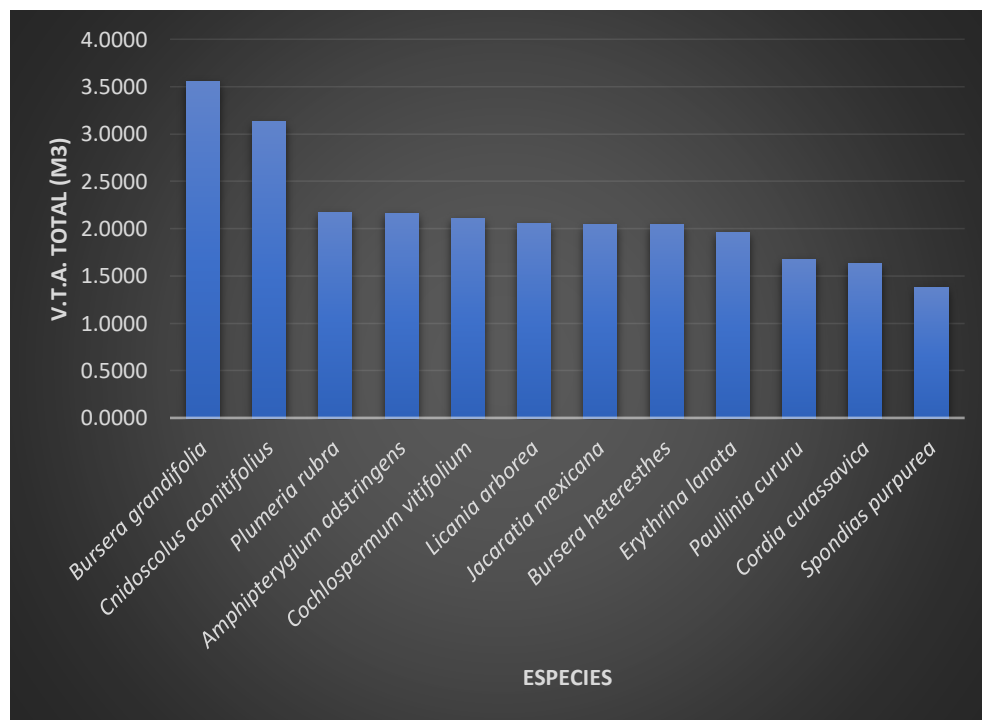
V. T. A. (m³) a remover, por especie en vegetación forestal de Selva Mediana Caducifolia presente en el área del proyecto

Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico	AB Total (m²)	VTA Total (m³)	Núm. Árboles Remover
1	Leguminosa	<i>Licania arborea</i>	1.0588	2.0520	122
3	Hoja China	<i>Randia aculeata</i>	0.0427	0.0815	13
4	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	0.6201	1.3793	38
5	Mala Mujer	<i>Cnidocolus aconitifolius</i>	1.5110	3.1304	173
6	Bursera Grandifolia	<i>Bursera grandifolia</i>	1.1015	3.5578	19
8	Arbol Granulado	<i>Luehea candida</i>	0.2221	0.3132	32
9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	0.7758	1.1260	115
10	Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra</i>	0.8286	2.1716	45
11	Macuil	<i>Tabebuia roseae</i>	0.0849	0.2041	6
12	Rabo De Iguana	<i>Havardia campylacantha</i>	0.4191	0.8126	26
13	Gamusosa	<i>Cordia curassavica</i>	0.9603	1.6319	83
14	Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	0.9492	1.6779	128
15	Palo Blanco	<i>Achatocarpus nigricans</i>	0.6025	1.2690	70
16	Eritrina	<i>Erythrina lanata</i>	1.0648	1.9595	109
17	Falso Cocoloba	<i>Bucida macrostachya</i>	0.1342	0.1989	26
18	Papelillo Lechoso	<i>Amphicarpaea bracteata</i>	0.7422	1.3740	45
19	Falso Bandalaga	<i>Godmania aesculifolia</i>	0.3110	0.6163	38
20	Espinoso	<i>Acacia pringlei</i>	0.1035	0.1482	26
21	Ébano Verde	<i>Ebenopsis ebano</i>	0.0608	0.1081	6
22	Palo Brasil	<i>Callistemon viminalis</i>	0.3914	0.7733	26
23	Copal Morado	<i>Bursera heteresthes</i>	0.6467	2.0475	32
24	Girocarpus	<i>Gyrocarpus americanus</i>	0.0427	0.0425	13
26	Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	0.9165	2.1601	38

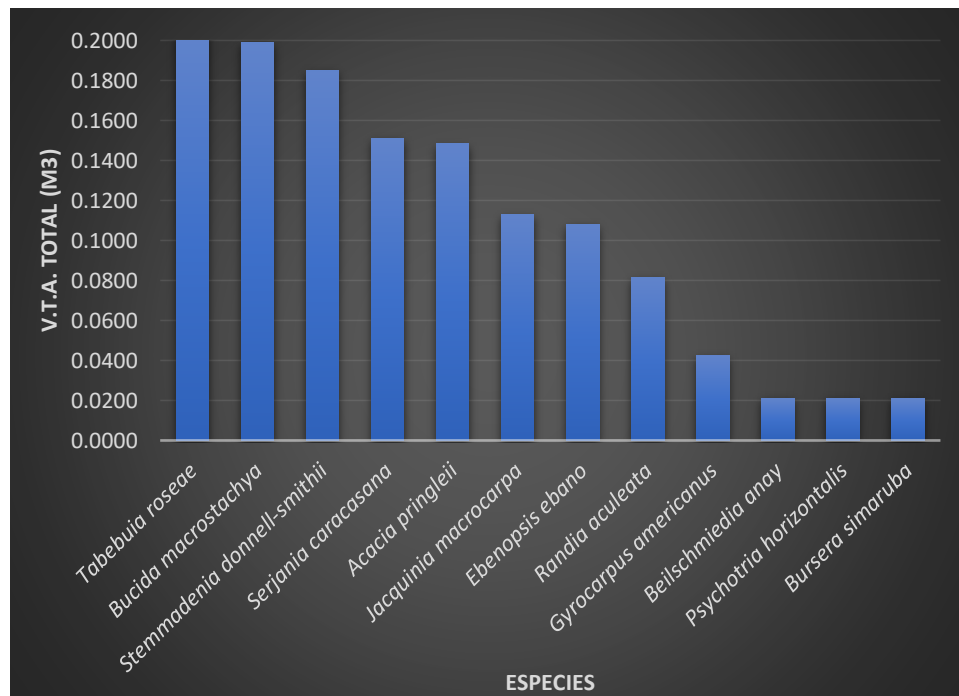
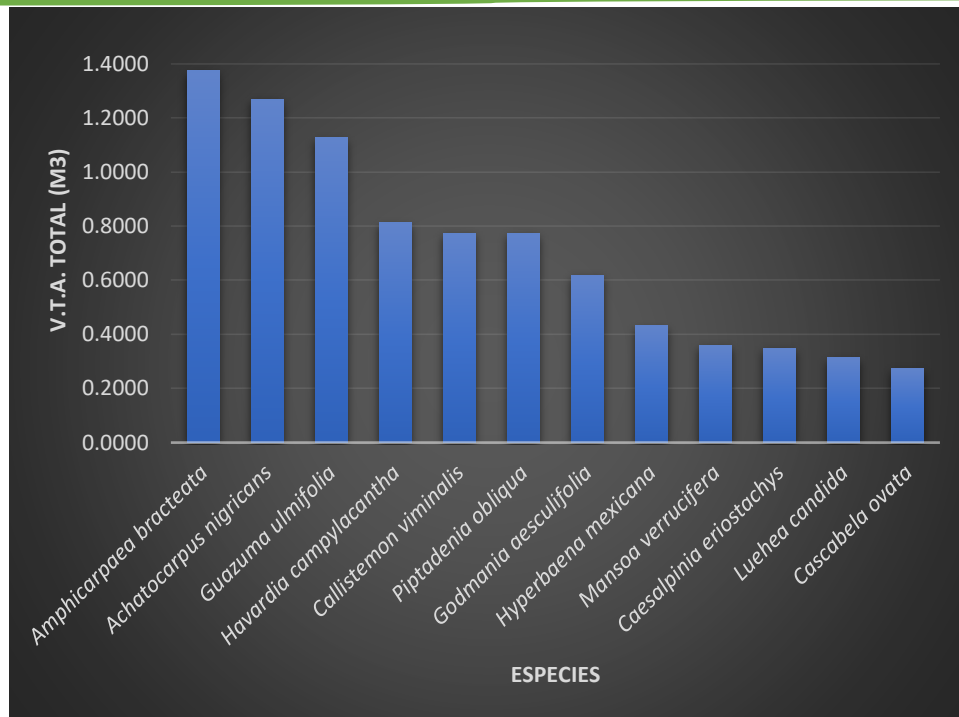


PROYECTO GAMALA

Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico	AB Total (m ²)	VTA Total (m ³)	Núm. Árboles Remover
27	Cojon	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	0.7356	2.1095	13
28	Leguminosa 3	<i>Piptadenia obliqua</i>	0.5130	0.7715	102
30	Bandalaga 2	<i>Serjania caracasana</i>	0.0724	0.1512	6
31	Huevo De Gato	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	0.0975	0.1851	13
32	Falsa Jacquinea	<i>Cascabela ovata</i>	0.1231	0.2727	13
33	Bandalaga Verdadero	<i>Beilschmiedia anay</i>	0.0181	0.0213	6
34	Falso Nanche	<i>Psychotria horizontalis</i>	0.0181	0.0213	6
35	Tamarindillo	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	0.1452	0.3463	6
36	Jacquinea	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	0.0985	0.1130	6
37	Falso Guamuchil	<i>Hyperbaena mexicana</i>	0.1814	0.4313	6
38	Palo Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	0.0181	0.0213	6
39	Hoja De Lija	<i>Mansoa verrucifera</i>	0.1719	0.3591	6
41	Papayon	<i>Jacaratia mexicana</i>	1.0175	2.0475	6
Totales			16.8008	35.6866	1,427



PROYECTO GAMALA



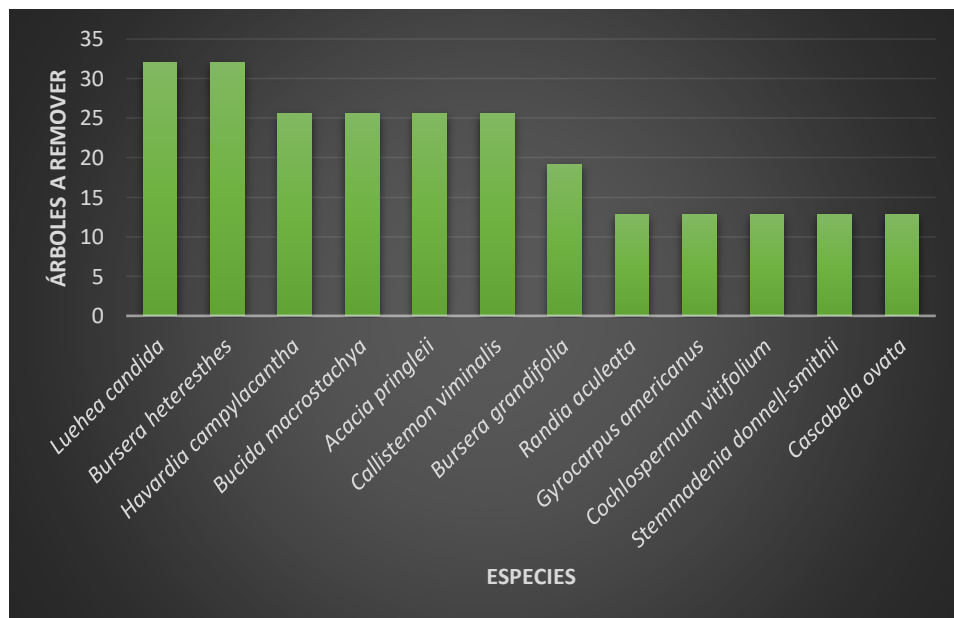
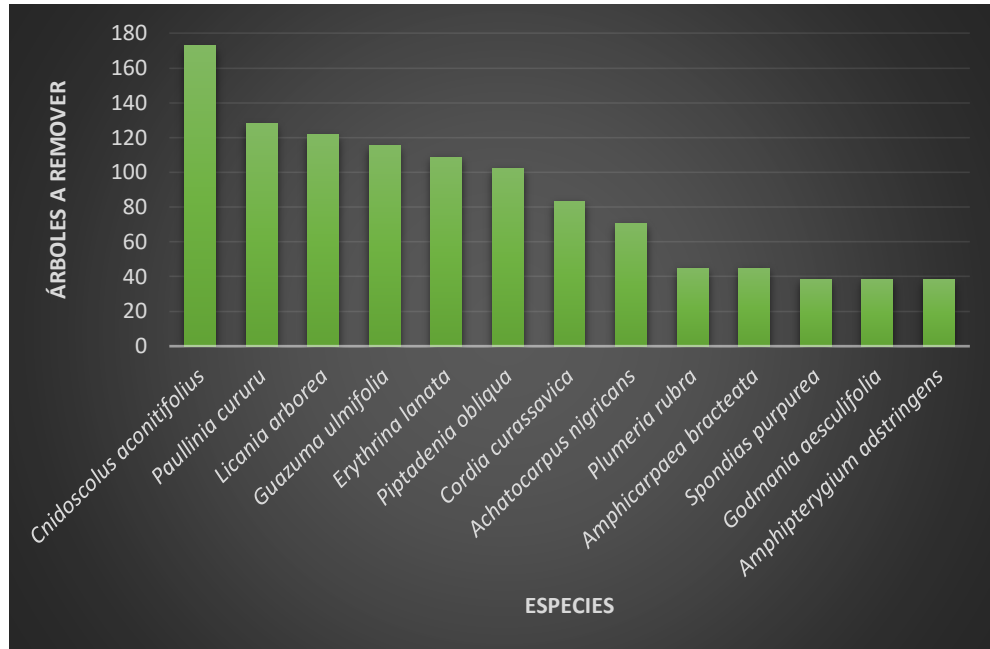
Volumen m³ por especie a remover en 0.76775 ha

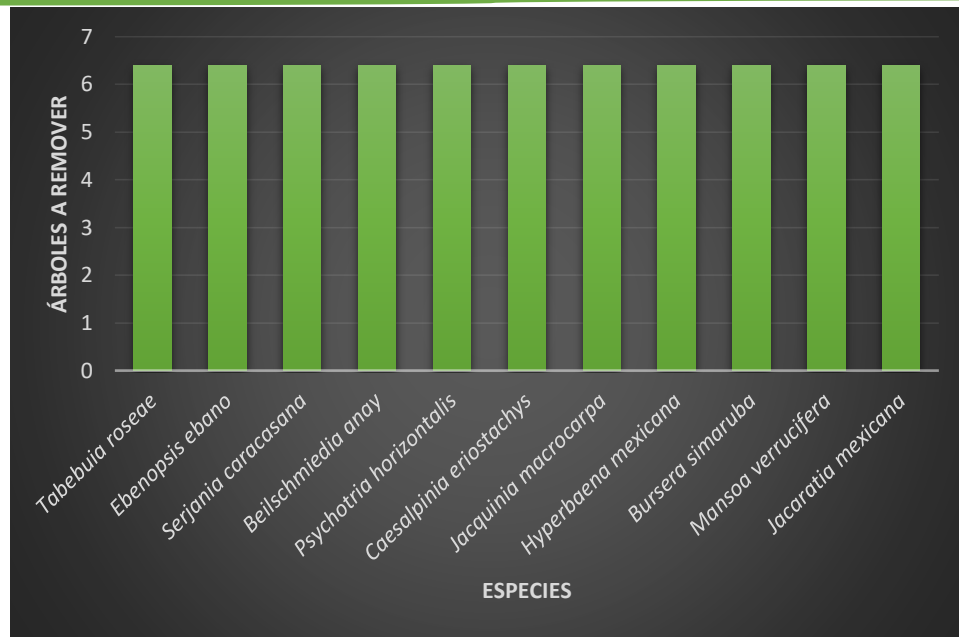
Como se observa la especie que presentan mayor volumen m³ a remover es *Bursera grandifolia* con 3.5578 m³ lo que representa el 9.97 % de todo el volumen a remover en el predio, seguido de *Cnidocolus aconitifolius* con 3.1304 que representan el 8.77 % del volumen total a remover, seguido de *Plumeria rubra* y *Amphipterygium adstringens* que representan el 6.09 % y 6.05 % del volumen total a remover.



2. Número de individuos a remover en el estrato arbóreo

Se removerá 1,427 individuos de diferentes especies en este estrato. Las especies con mayor número de individuos a remover en el estrato arbóreo son: *Cnidoscolus aconitifolius* con 173 individuos, *Paullinia cururu* con 128 individuos, *Licania arborea* con 122 individuos, *Guazuma ulmifolia* con 115 individuos cada una, *Erythrina lanata* con 109 individuos y *Piptadenia obliqua* con 102 individuos, lo que representa el 52.47 % de todos los individuos; para el caso de las especies que presentan menor número a remover son: *Randia aculeata*, *Gyrocarpus americanus*, *Cochlospermum vitifolium*, *Stemmadenia donnell-smithii*, y *Cascabela ovata* con 13 individuos cada una, *Tabebuia roseae*, *Ebenopsis ébano*, *Serjania caracasana*, *Beilschmiedia anay*, *Psychotria horizontalis*, *Caesalpinia eriostachys*, *Jacquinia macrocarpa*, *Hyperbaena mexicana*, *Bursera simaruba*, *Mansoa verrucifera* y *Jacaratia mexicana* con 6 individuos cada una; lo que representa el 9.42 % de todas las especies a remover.





Número de individuos remover por especie en una superficie de 0.76775 ha

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

Se presentan los números de individuos a remover de forma general de las especies arbustivas, suculentas, agaves y epífitas 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 forestal de Selva Baja Caducifolia(1)
- Por especies en general (2)

1. Individuos por especies totales a remover por estrato

En una superficie de 0.76775 ha, cubierta por vegetación forestal de Selva Mediana Caducifolia, se removerán 2,956 individuos en los diferentes estratos (Arbustivo, suculentas y epífitas).

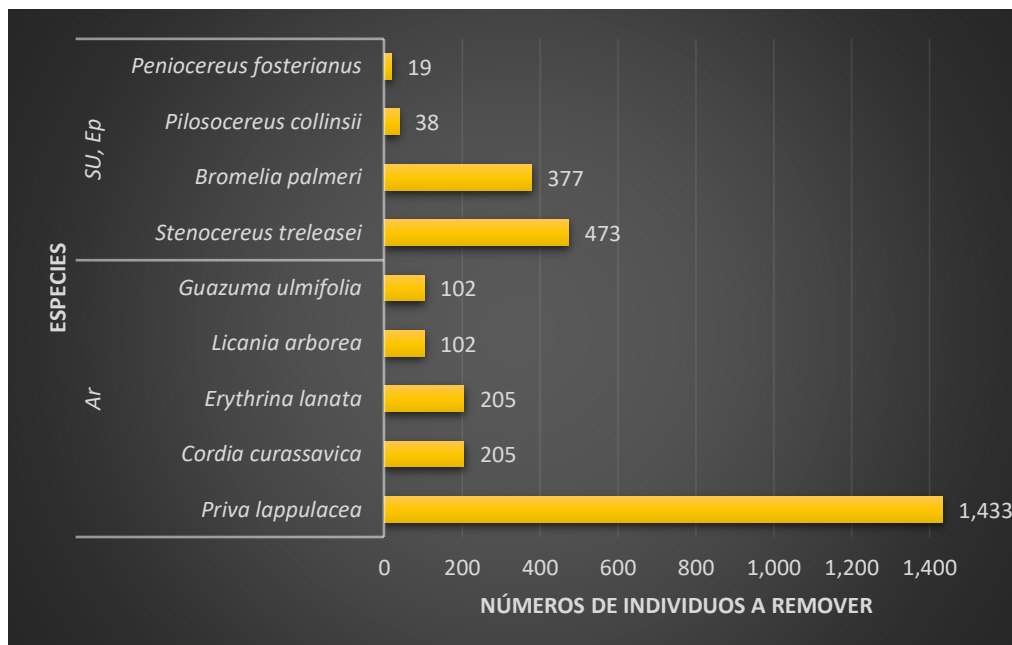
Individuos totales a remover por especie en Selva Mediana Caducifolia

Estrato	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico	Núm. Individuos a Remover
Arbustivo	1	Leguminosa	<i>Licania arborea</i>	102
	9	Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	102
	13	Gamusosa	<i>Cordia curassavica</i>	205
	16	Eritrina	<i>Erythrina lanata</i>	205
	25	Hola De Cilantro	<i>Priva lappulacea</i>	1,433
Subtotal				2,047
Suculentas, Agaves y Epífitas	2	Bromelia	<i>Bromelia palmeri</i>	377
	7	Cactus Costillas	<i>Stenocereus treleasei</i>	473
	29	Cactus Grande	<i>Pilosocereus collinsii</i>	57



PROYECTO GAMALA

Estrato	Núm. Especie	Nombre común	Nombre científico	Núm. Individuos a Remover
Subtotal				909
Total				2,956



Individuos totales a remover en el área sujeta a CUS.

Resumen

En una superficie de 0.76775 hectáreas, cubierta por vegetación forestal de **Vegetación de Selva Baja Caducifolia (SBC)**, se removerán 35.6866 m³ (V. T. A.) de materia prima forestal donde encontramos 1,427 individuos de diferentes especies en este estrato.

Las especies con mayor número de individuos a remover en el estrato arbóreo son: *Cnidoscolus aconitifolius* con 173 individuos, *Paullinia cururu* con 128 individuos, *Licania arborea* con 122 individuos, *Guazuma ulmifolia* con 115 individuos cada una, *Erythrina lanata* con 109 individuos y *Piptadenia obliqua* con 102 individuos, lo que representa el 52.47 % de todos los individuos; para el caso de las especies que presentan menor número a remover son: *Randia aculeata*, *Gyrocarpus americanus*, *Cochlospermum vitifolium*, *Stemmadenia donnell-smithii*, y *Cascabela ovata* con 13 individuos cada una, *Tabebuia roseae*, *Ebenopsis ébano*, *Serjania caracasana*, *Beilschmiedia anay*, *Psychotria horizontalis*, *Caesalpinia eriostachys*, *Jacquinia macrocarpa*, *Hyperbaena mexicana*, *Bursera simaruba*, *Mansoa verrucifera* y *Jacaratia mexicana* con 6 individuos cada una; lo que representa el 9.42 % de todas las especies a remover.

En los estratos Arbustivo, suculentas y epífitas se removerán 2,956 individuos

El estatus de las especie encontradas se detallan en el siguiente cuadro.



PROYECTO GAMALA

Nombre común	Nombre científico	Estatus dentro de la NOM-SEMARNAT-059-2010
Hoja China	<i>Randia aculeata</i>	sin estatus dentro de la NOM
Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	sin estatus dentro de la NOM
Mala Mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	sin estatus dentro de la NOM
Bursera Grandifolia	<i>Bursera grandifolia</i>	sin estatus dentro de la NOM
Arbol Granulado	<i>Luehea candida</i>	sin estatus dentro de la NOM
Anona	<i>Guazuma ulmifolia</i>	sin estatus dentro de la NOM
Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra</i>	sin estatus dentro de la NOM
Macuil	<i>Tabebuia roseae</i>	sin estatus dentro de la NOM
Rabo De Iguana	<i>Havardia campylacantha</i>	sin estatus dentro de la NOM
Gamusosa	<i>Cordia curassavica</i>	sin estatus dentro de la NOM
Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	sin estatus dentro de la NOM
Palo Blanco	<i>Achatocarpus nigricans</i>	sin estatus dentro de la NOM
Eritrina	<i>Erythrina lanata</i>	sin estatus dentro de la NOM
Falso Cocoloba	<i>Bucida macrostachya</i>	sin estatus dentro de la NOM
Papelillo Lechoso	<i>Amphicarpaea bracteata</i>	sin estatus dentro de la NOM
Falso Bandalaga	<i>Godmania aesculifolia</i>	sin estatus dentro de la NOM
Espinoso	<i>Acacia pringleii</i>	sin estatus dentro de la NOM
Ébano Verde	<i>Ebenopsis ebano</i>	sin estatus dentro de la NOM
Palo Brasil	<i>Callistemon viminalis</i>	sin estatus dentro de la NOM
Copal Morado	<i>Bursera heteresthes</i>	sin estatus dentro de la NOM
Girocarpus	<i>Gyrocarpus americanus</i>	sin estatus dentro de la NOM
Cuachalala	<i>Amphipterygium adstringens</i>	sin estatus dentro de la NOM
Cojon	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	sin estatus dentro de la NOM
Leguminosa 3	<i>Piptadenia obliqua</i>	sin estatus dentro de la NOM
Bandalaga 2	<i>Serjania caracasana</i>	sin estatus dentro de la NOM
Huevo De Gato	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	sin estatus dentro de la NOM
Falsa Jacquinea	<i>Cascabela ovata</i>	sin estatus dentro de la NOM
Bandalaga Verdadero	<i>Beilschmiedia anay</i>	sin estatus dentro de la NOM
Falso Nanche	<i>Psychotria horizontalis</i>	sin estatus dentro de la NOM
Tamarindillo	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	sin estatus dentro de la NOM
Jacquinea	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	sin estatus dentro de la NOM
Falso Guamuchil	<i>Hyperbaena mexicana</i>	sin estatus dentro de la NOM
Palo Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	sin estatus dentro de la NOM
Hoja De Lija	<i>Mansoa verrucifera</i>	sin estatus dentro de la NOM
Papayon	<i>Jacaratia mexicana</i>	sin estatus dentro de la NOM
Bursera Grandifolia	<i>Bursera grandifolia</i>	sin estatus dentro de la NOM
Gamusosa Acorazonada	<i>Paullinia cururu</i>	sin estatus dentro de la NOM
Leguminosa 3	<i>Piptadenia obliqua</i>	sin estatus dentro de la NOM
Falso Nanche	<i>Psychotria horizontalis</i>	sin estatus dentro de la NOM
Mala Mujer	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	sin estatus dentro de la NOM
Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	sin estatus dentro de la NOM



PROYECTO GAMALA

Nombre común	Nombre científico	Estatus dentro de la NOM-SEMARNAT-059-2010
Gamusosa	<i>Cordia curassavica</i>	sin estatus dentro de la NOM
Eritrina	<i>Erythrina lanata</i>	sin estatus dentro de la NOM
Girocarpus	<i>Gyrocarpus americanus</i>	sin estatus dentro de la NOM
Palo Blanco	<i>Achatocarpus nigricans</i>	sin estatus dentro de la NOM
Arbol Granulado	<i>Luehea candida</i>	sin estatus dentro de la NOM
Hoja De Lija	<i>Mansoa verrucifera</i>	sin estatus dentro de la NOM
Flor De Mayo	<i>Plumeria rubra</i>	sin estatus dentro de la NOM
Falso Cocoloba	<i>Bucida macrostachya</i>	sin estatus dentro de la NOM
Hola De Cilantro	<i>Priva lappulacea</i>	sin estatus dentro de la NOM
Cactus 11 Costillas	<i>Stenocereus treleasei</i>	sin estatus dentro de la NOM
Cactus Grande	<i>Pilosocereus collinsi</i>	sin estatus dentro de la NOM
Bromelia	<i>Bromelia palmeri</i>	sin estatus dentro de la NOM

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

Especies de fauna.

Son observados mamíferos pequeños, roedores y reptiles pequeños, con restringiéndose los avistamientos a aves en vuelo y en tránsito, de los cuales se presenta la siguiente lista obtenida por referencias de vecinos y 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	Phyllotomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	murciélago frugívoro	S/E
	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	armadillo	S/E
	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	S/E
	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	S/E
	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Tejón	S/E
	Heteromyidae	<i>Liomys pictus</i>	ratón de campo	S/E
Reptiles	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartijas escamosa	S/E
	Teiidae	<i>Aspiloscelis deppei</i>	Huico	S/E
	Dactyloidae	<i>Norops nebulosus</i>	Lagartija arborícola	S/E
	Gekkonidae	<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	Gecko	S/E
	Colubridae	<i>Drymarchon corais</i>	Culebra prieta	S/E
	phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Roñito	S/E
Anfibios	Bufonidae	<i>Chaunius marinus</i>	Sapo	S/E
	Hylidae	<i>Ollotis marmórea</i>	Sapo	S/E
	Hylidae	<i>Hyla smithi</i>	Rana	S/E
	Hylidae	<i>Smilisca baudini</i>	Rana arborícola	S/E
Aves	Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca	S/E
	Corvidae	<i>Calositta Formosa</i>	Urraca	S/E
	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja	S/E
	Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	Aguililla	S/E
	Falconidae	<i>Cara cara plancus</i>	Quebrantahuesos	S/E
	Icteridae	<i>Cacicus melanicterus</i>	Bolserito	S/E



PROYECTO GAMALA

	Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto	S/E
	Picidae	<i>Melanerpes crysogenys</i>	Carpintero	S/E
	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero	S/E
	troglodytidae	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca	S/E

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



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.

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



PROYECTO GAMALA

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



PROYECTO GAMALA

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

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, tiene una puntuación de 34 que otorgan un valor paisajístico muy alto y que puede mantenerse al integrar un proyecto arquitectónico urbano de buena calidad, visualmente atractivo.

Escala de calidad paisajística

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



Aspecto del paisaje en el sitio del proyecto



IV.3.2 Aspectos socioeconómicos

El 29 de mayo de 1984 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, fue expropiada por el gobierno federal una superficie aproximada a las 21 mil hectáreas en el Municipio de Santa María Huatulco para construir el destino turístico que se conocería como Bahías de Huatulco. En la actualidad un alto porcentaje de la población residente en ésta localidad proviene de otros estados de la República e incluso del extranjero.

IV.3.2.1 Población

Demografía

El municipio si se le compara con el promedio estatal y nacional ha tenido un ritmo de crecimiento poblacional muy acelerado en los últimos años, 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 periodo 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 Santa María Huatulco 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). En 2020 la población total dentro del municipio fue de 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), con la Crucecita como principal centro de población con 19252 habitantes.

IV.3.2.2 Grupos Étnicos

Los resultados que presento el Censo de Población y Vivienda en el 2020 informan que en el municipio habitan un total de 1,820 personas que hablan alguna lengua indígena, provenientes mayoritariamente de la región del Istmo, existe una amplia diversidad de grupos étnicos de otras regiones, que habitan en el 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

La cobertura de servicios de salud se da en el Hospital General del IMSS en La Crucecita, en Unidades Médica Rurales ubicadas 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 y 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, numerosos comercios y dos tiendas comerciales de autoservicio.

Vivienda

En la localidad se tiene un alto déficit de vivienda popular, que ha traído como consecuencia una alta problemática de hacinamiento provocando asentamientos irregulares e invasiones afectando áreas de reserva natural, tanto en terrenos federales como en terrenos comunales; sin contar con ningún tipo de servicio.

Servicios Públicos

El porcentaje aproximado de los servicios públicos proporcionados en la zona turística de este municipio tiene una cobertura del 100%; en lo que corresponde al abasto de agua potable, drenaje sanitario y pluvial en sistemas separados, energía eléctrica, alumbrado público, recolección de basura y limpieza de las vías públicas; el predio en manifiesto cuenta con todos estos servicios.

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, donde el volumen total disponible de agua potable de la fuente de captación es de 171.65 l.p.s.

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. El sistema de abasto del CIP Huatulco tiene 18 tanques, de los cuales 13 están actualmente en operación, uno de ellos es de transición continua y desde él se conduce el agua a los tanques de distribución.



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. 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 10 mil litros por casa como soporte interno del proyecto.

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%, en el CIP existen tres plantas de tratamiento de aguas residuales: Chahue; Tangolunda y Conejos, donde una vez tratadas son empleadas en el riego de jardines y áreas verdes; 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.

Medios de Comunicación

El municipio cuenta con los siguientes servicios: teléfono, radio con tres 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 60 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.

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 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 identificados 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.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

De la información recabada acerca del lote, de la zona federal marítimo terrestre colindante y del sistema ambiental en el que se encuentra, se observa que los impactos que se generaran serán limitados dentro del terreno, ya que existen barreras naturales y artificiales en todas sus colindancias.

A partir de la inspección forestal podemos afirmar que las especies encontradas en cuanto a flora se encuentran en buen estado de conservación. Se considera una importante afectación para la fauna nativa existente en el predio y la zona federal marítimo terrestre colindante, debido a la remoción de la vegetación para construir las casas, las obras exteriores, andadores, estacionamiento, albercas e introducción de servicios en general; por lo cual un aspecto importante de las medidas preventivas de esta MIA corresponde a las acciones de introducción de espacios ajardinados, en donde deberá privilegiarse el uso de vegetación nativa, la cual está más adaptada a las condiciones climatológicas locales, con menor necesidad de riego y mayores posibilidades de sobrevivencia y que a su vez será coadyuvante en el regreso paulatino de fauna menor.



Aire

En lo correspondiente a la atmosfera 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 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; al eliminarse la cubierta forestal la temperatura se elevara de manera puntual y será motivo de acondicionamiento de aire en los ambientes 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, la morfología del sitio y la característica de las edificaciones no se ocasiona riesgo geológico o inestabilidad de los taludes, el tipo de suelo existente en la zona y específicamente en el sitio es el denominado comúnmente techal, consistente en rocas ígneas intrusivas resistentes que son estables y no generan deslizamientos de masas.

El material extraído por los trabajos de corte se aprovechara para conformar y nivelar las distintas terrazas donde se desplantaran las estructuras que componen el proyecto, el potencial erosivo por la pendiente es bajo con poca susceptibilidad a pérdida de la cubierta edáfica, sin embargo la aplicación de procesos constructivos y obras complementarias permitirán minimizar arrastres conduciendo los flujos de agua permitiendo que esta penetre al subsuelo, dando al mismo tiempo 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 y la precipitación pluvial escurre a mayor velocidad; además 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 infiltración y 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 precipitación pluvial es conducida separada de la sanitaria y 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 y no se tienen previstas obras o actividades que afecten o utilicen las aguas marinas.

El Río Copalita es la corriente superficial de importancia más próxima al proyecto y su desembocadura se ubica aproximadamente a 8 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, para el caso del municipio, solo se tiene un registro de Tsunami en el año 1928.

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, a causa de la 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 nuevos vecinos, sin embargo estas características están plasmadas en los usos y destinos del sector 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.

La actividad antrópica asociada al proyecto, genera empleos remunerados fijos y eventuales en sus distintas etapas y activa la economía local en el 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 un nuevo proyecto en el sitio.
- Incremento en el tránsito al entrar en operación el proyecto
- 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 Matrices de evaluación de impactos



V.1 Técnicas para evaluar los impactos ambientales

La evaluación de impactos y mitigación es la parte central de la MIA, donde los criterios y las metodologías de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos que permiten valorar el impacto un proyecto sobre el medio ambiente, existiendo 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 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, evaluando su importancia sobre los componentes ambientales representados en el Sistema Ambiental vinculándolos con las distintas actividades del proyecto.

Detectamos las interacciones entre actividades del proyecto y los componentes ambientales, donde cada interacción condujo a determinar los posibles impactos ambientales significativos, a fin de proponer las medidas más adecuadas a implementar, de mitigación, de compensación o de restauración que para cada impacto proceda.

Los pasos clave para realizar la evaluación de impactos son:

1. Evaluación detallada de los impactos en las distintas etapas del proyecto, sobre el medio ambiente, sistemas socioeconómicos.
2. Consolidación de la lista de los impactos a los grupos que son de naturaleza similar para hacer el análisis de impactos más fácil de entender, integrándolos a las matrices diseñadas para evaluarlos.



V12. Lista indicativa de indicadores de impacto.
A continuación se presenta el listado de indicadores, especificando sus condiciones y las razones por las cuales se han tomado en cuenta para este proyecto

Indicadores utilizados en la evaluación de impactos

Indicadores de impacto por componente ambiental	Especificaciones a cumplir	Actividades que ocasionan el impacto
Flora y Fauna Remoción de la vegetación La vegetación forestal caracterizada por la selva baja caducifolia de los ecosistemas costeros será removida para dar paso al proyecto de construcción de las casas como de las áreas exteriores dentro del terreno y de la Zona Federal Marítimo Terrestre Comunal. La remoción incluye el subterráneo, ya que para dar estabilidad a las estructuras, estas deberán plantarse en terreno sano a fin de evitar asentamientos que ocasionen subsidencias. 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 rehabilitación que para la fin se emprenderán.	Flora: aplicación de la NOM 059-SE/ARNAT-2010 Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y faunas silvestres en riesgo en la República Mexicana. Fauna: aplicación de la NOM 059-SE/ARNAT-2010 Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y faunas silvestres en riesgo en la República Mexicana.	Remoción de la vegetación forestal Remoción del subterráneo, empleando maquinaria como retroexcavadoras y camiones volteo para alisar, cargar y retirar del sitio el subterráneo durante el trabajo para el desarrollo 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 aseo en el sitio, complementado con rescates de ornithomorfos, reptiles, aves, moluscos, etc., y su adecuada ubicación en sitios con características similares a su ubicación original.
Edificio Pólvora Dispersión del material suelo provocado por la operación de la maquinaria, tránsito de vehículos de carga o transporte de materiales. Humo Dispersión del humo producido por la combustión de los motores de equipo, maquinaria y vehículos de carga o transporte de materiales. Ruido Alteración del confort sonoro, causado por la presencia humana y la operación de maquinaria, vehículos y herramientas.	Partículas suspendidas - PM10 Límite máximo permisible de 0.15 mg/m ³ en 24 horas. Norma Oficial Mexicana NOM-011-SE/ARNAT-2015, 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 en circulación que usan gasolina como combustible. Norma Oficial Mexicana NOM-012-SE/ARNAT-2008, 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 y vehículos nuevos en peso total de 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel. Norma Oficial Mexicana NOM-015-SE/ARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de emisión de la potencia, emisión de consumo de combustible, los vehículos en circulación que usan diésel o mezclas que incluyen 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.	Desarte: se utilizará maquinaria como retroexcavadora para el retiro de ruidos y raíces, seguido de la remoción de la capa de subterráneo, siega con producto ruidoso, humo y dispersión de polvo. Excavaciones para ceros o en cortes empleando maquinaria pesada como tractores, excavadora o retroexcavadora, siega con producto ruidoso, humo y dispersión de polvo. Rellenos empleando equipo ligero, siega con producto ruidoso, humo y dispersión de polvo. Operación de vehículos sus motores producen ruido y emiten gases a la atmósfera. Operación de vehículos de transporte de material (camión volteo): producen ruido y emiten polvo y gases a la atmósfera. Empleo de retroexcavadoras: producen ruido y emiten gases a la atmósfera. Utilización de herramienta de construcción que son generadoras de ruido.
Agua Calidad del agua Infiltración	Agua superficial Contaminantes inorgánicos con límites máximos permisibles en mg/l. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SE/ARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en los cuerpos de agua. proyecto de modificación de la norma oficial mexicana por la NOM-001-se/arnat-2017. Descargas de aguas residuales NOM-002-SE/ARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano municipal. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SE/ARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en los cuerpos de agua. proyecto de modificación de la norma oficial mexicana por la NOM-001-se/arnat-2017.	La remoción de la vegetación y la obra de construcción de los sitios donde se realicen los trabajos reduce la infiltración de agua al subsuelo, sin embargo la construcción de edificaciones y pavimento del subterráneo con macho de concreto y la construcción de la obra de construcción de un sistema de alcantarillado para su desarrollo. La realización de cortes y terraplenes modifica los patrones de escurrimiento superficial. Las construcciones son espacios impermeables que impiden la infiltración al subsuelo. Los trabajos y los procesos de obra requieren agua potable en todas las etapas del proyecto. Las necesidades fisiológicas de los trabajadores generan aguas residuales en todas las etapas del proyecto. La operación del proyecto terminada impacta en las reservas y provisiones de agua potable del sector Residencial Copos.
Suelo Geomorfología Características físico-químicas	Calidad NOM-013-SE/ARNAT/SSA-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.	La realización de cortes y terraplenes, modificación de topografía y construcción de obra. La realización de cortes produce materiales sueltos susceptibles de arrastre eólico o pluvial.



		Se reutiliza y se recicla los residuos sólidos que se generan en la obra, se separa el material orgánico de los residuos sólidos y se los envía a los proveedores externos (comedor comunitario). Todos los procesos de obra generan residuos (escombros, basura inorgánica). La realización de los trabajos y el consumo de alimentos de los trabajadores en la etapa de construcción, producen residuos de obra y de cada día. Los residuos de obra y de tipo urbano se almacenan separados para su adecuada disposición final. La presencia de maquinaria y equipos menores, provoca la posibilidad de derrames accidentales de combustibles o lubricantes que al caer al suelo durante su operación, ocasionan contaminación.
Factores de riesgo	Pasaje	La actividad de construcción y la actividad de tránsito de las personas que se genera durante la etapa de construcción, transforman el paisaje de los alrededores, contrastando con el entorno que lo rodea. Las actividades de construcción, la presencia humana y edificaciones en proceso contribuyen al deterioro temporal del paisaje.
Sustentabilidad	Atención	Se aplican las normas de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo. 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-1002 establece los requisitos para la selección y el mantenimiento de los trabajadores de los agentes del medio ambiente de trabajo que pueden dañar su salud. Se genera un espacio de trabajo seguro, con la maquinaria y los materiales adecuados temporales durante la etapa de construcción en un periodo de 18 meses, generando ingresos y actividad económica regional y el consumo local, con la actividad económica para proveedores de materiales e insumos diversos en todos los rubros de la construcción, de alimentos y servicios en general. La obra terminada proporciona el objetivo final de albergar a sus propietarios en un sitio cómodo y en las condiciones del Desarrollo Urbano previstas para el lugar.



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. 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 y describen en la tabla siguiente:

Actividades generadoras de impacto ambiental	
Actividades preliminares	
Etapas de Preparación del sitio	
Trabajos de topografía para identificar límites y colindancias, trazo y nivelación	
Rescate y reubicación de flora y fauna siguiendo los procedimientos técnicos más adecuados y con la participación de personal técnico especializado en la materia.	
Ahuyentamiento de fauna empleando métodos y técnicas aceptadas para esta actividad	
Derribo de especies arbustivas y arbóreas (vegetación en general) en los sitios determinados por el proyecto, empleando equipo menor como son hachas, machetes y motosierras de cadena, empleando una técnica direccional para evitar daños a la masa forestal que se ubique fuera de la zona del proyecto.	
Despalme en los sitios determinados por el proyecto, eliminando raíces o tocones de los arbustos o árboles derribados, en esta actividad se utilizará una retroexcavadora y camiones volteo para los acarreos de material a desalojar.	
Remoción de la capa superficial de suelo en los sitios determinados por el proyecto con un espesor aproximado de 20 centímetros empleando retroexcavadora	
Construcción	
Movimiento de tierras	
Cortes y terracerías Esta actividad se realiza empleando maquinaria sobre neumáticos retroexcavadora, complementada con el apoyo de camiones volteo para los acarreos.	
Compactación Para la realización de estos trabajos, la maquinaria a utilizar será la siguiente: • 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

Estos trabajos son preliminares a la edificación y construcción de todas las estructuras del proyecto para formar y nivelar las terrazas de desplante; se construirán a base de concreto reforzado, 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 subterráneas como es el caso de las redes de drenaje sanitario pluvial y de agua potable, así como las destinadas para alojar la cimentación de las casas y demás estructuras a construir. Se utilizará una retroexcavadora para los volúmenes grandes y mano de obra en excavaciones pequeñas o el 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.

Etapas de construcción

Subestructura

Cimentación de edificaciones

La cimentación puede definirse en general como el conjunto de elementos de cualquier edificación cuya misión es transmitir las acciones procedentes de la estructura al terreno que la soporta, su diseño dependerá no solo de las características de la edificación, sino también de la naturaleza del terreno.

Dentro del proyecto se tiene contemplado un sistemas de cimentación a base de zapatas corridas de concreto reforzado; estos elementos estructurales estarán calculados y diseñados por especialistas estructurales y validados por un perito director responsable de obra. 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.

Superestructura

Edificación

La edificación como componente principal del proyecto, se refiere a la construcción de estructuras e inmuebles para el uso o resguardo del ser humano, una de las características básicas de la edificación es que es un elemento artificial que se integra a un determinado espacio, siendo siempre producto de la inventiva y de la ejecución humana, requiere un complejo sistema de planificación, diseño y ejecución, necesitándose invertir cierta cantidad de tiempo, capital y material en su realización, 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, los materiales serán los básicos de cualquier edificación como son: cemento, grava, arena, 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 revolvedoras 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 al gusto y necesidad del propietario, 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 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 del departamento y del edificio así como del colector central que recibe las descargas particulares y las traslada a la descarga sanitaria del predio que a su vez 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.

Telefonía y televisión: es el cableado a través de ductos para estos servicios

Introducción de servicios públicos

Consisten en las obras o conjunto de trabajos que complementan o dan servicio a las casas y que consisten en tuberías o mangueras que se instalan generalmente bajo tierra, en vialidades o banquetas; generalmente 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,
- Mufa o registro - donde se conectan los servicios eléctricos o telefónicos.

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, jardinerías, jardinería, cisternas, albercas, fuentes, terrazas, etc., no resguardan al ser humano, pero son necesarias para el funcionamiento del proyecto. La ejecución de estos trabajos, 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.



PROYECTO GAMALA

Operación	Operación de albercas, limpieza general de estacionamiento y andadores, disposición de residuos sólidos urbanos, disposición de aguas residuales, mantenimiento, poda, limpieza y riego de jardines.
Mantenimiento	Pintura, impermeabilización, rehabilitación y reparación de tuberías, de bombas hidráulicas, etc.

La información anterior se ha integrado 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.



PROYECTO GAMALA

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.

Las matrices con la interacción entre cada una de las actividades que integran el proyecto y los factores ambientales que lo componen, califican 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



PROYECTO GAMALA

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 y 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.

La matriz de Leopold es una manera simple de resumir y jerarquizar los impactos ambientales, y concentrar el esfuerzo en aquéllos que se consideren mayores, la ventaja de la matriz es su recordatorio de toda la gama de acciones, factores, e impactos. En la medida de lo posible, la asignación de magnitud debe basarse en información de hecho, sin embargo, la asignación de importancia puede dejar cierto margen para la opinión subjetiva del evaluador, esta separación explícita de hecho y opinión es una ventaja de esta metodología.



A continuación se presenta la descripción de las interacciones entre las obras y actividades y los efectos o impactos que fueron identificadas en el medio ambiente durante las diferentes etapas del proyecto

Etapa de Preparación del sitio

Trabajos de topografía

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna y aspectos sociales

Aire: este componente se verá afectado ya que se prevé la presencia de trabajadores con ruidos ajenos a la tranquilidad que puede sentirse sin la presencia humana alterando el confort sonoro del sitio.

Flora: este componente se ve afectado, ya que para la verificación de 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 empleos temporales.

Rescate de flora

Esta actividad causará impactos sobre los componentes flora, fauna y aspectos sociales

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.

Ahuyentamiento de fauna

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, 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, y pueden ser trabajos indistintos en horario diurno o incluso nocturno.

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.



PROYECTO GAMALA

Desmonte (derribo de la vegetación)

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 emplearán 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 todo rastro de 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 de esta.

Suelo: al quedar el suelo desprovisto 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 para la ejecución de estos trabajos se emplearán maquinaria 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.

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 replantar en suelo sano que garantice la estabilidad e integridad tanto de los pavimentos como las futuras estructuras. El retiro de este suelo modifica de manera definitiva las características físico químicas del suelo, ya que será causa de que la vegetación no vuelva a desarrollarse y la morfología del terreno se verá modificada. El material removido deberá retirarse del sitio para su disposición final

Vegetación: la vegetación nativa ha sido eliminada en los sitios definidos por el proyecto y eventualmente podrá crecer maleza oportunista, con vegetación rastrera que cubre el suelo impidiendo el desarrollo del ecosistema original.



PROYECTO GAMALA

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, impidiendo el desarrollo de la flora original y la infiltración también se reducirá ya que el sol la evaporará en menor tiempo.

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.

Socioeconómico: existe oferta de trabajo y ocupación de maquinaria para todos los procesos de esta actividad.

Etapa de Construcción - 1

Movimiento de tierras

Cortes

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 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 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, impidiendo el desarrollo de la flora original y la infiltración también 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 las 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.



PROYECTO GAMALA

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 la ejecución de estos trabajos se emplearán vehículos de carga para los suministros, equipo menor, herramienta menor y un incremento significativo de obreros, que producen en conjunto 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 de la zona proyectada con muros de contención, se elimina de forma definitiva la posibilidad de regeneración o recuperación de cualquier tipo de vegetación.

Fauna: el sitio al quedar expuesto al sol y con cobertura, se torna inhóspito para todo tipo de fauna 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.

Suelo: se cubre de manera definitiva las superficies destinada a la construcción de obras definitivas y circulaciones, 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: los escurrimientos superficiales modificarán su sentido disminuyendo significativamente en el sitio los niveles de absorción del suelo debido a la compactación realizada.

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.

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, 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.



PROYECTO GAMALA

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 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.

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

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

Fauna: las zanjas o cepas son trampas para la fauna 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.

Fauna: el sitio al quedar expuesto al sol y con cobertura, se torna inhóspito para todo tipo de fauna y eventualmente riesgoso por su fácil exposición a depredadores domésticos como gatos y perros, las excavaciones se convierten en barrera o trampa para fauna pequeña, insectos y especies rastreras.

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.



Etapa de Construcción - 2

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 empleará retroexcavadora, 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 y las cepas y excavaciones los ponen en riesgo de atrapamiento o accidente

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 par 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

Agua: con la construcción de la cimentación, 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 jardines.



PROYECTO GAMALA

En esta etapa se tiene presencia humana con un promedio aproximado de 30 trabajadores; 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 destinada 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 oferta de empleo en obra, compra de insumos y servicios para todos los procesos 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 a los cauces naturales dentro del predio. En esta etapa se tiene presencia humana significativa al emplearse trabajadores de la construcción en un promedio aproximado de 30 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 cubren 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 empleo en obra, compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Acabados:

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales



PROYECTO GAMALA

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 800 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 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

Aspectos sociales: existe oferta de empleo para mano de obra especializada, compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Construcción de 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



PROYECTO GAMALA

tendientes al embellecimiento y operatividad del mismo, como son albercas, andadores, banquetas y jardines.

Aire: para la ejecución de estos trabajos, ya sea en exteriores como interiores, se empleara 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, el campo de prácticas de golf es una superficie con vegetación inducida (pasto)

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, requiriendo riego permanente para su mantenimiento en la temporada de estiaje.

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, hidrología, paisaje y aspectos sociales

Aire: la afectación es mínima comparable 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

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.

El agua potable para consumo humano, se transforma en un 80% en aguas residuales



PROYECTO GAMALA

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.

Socioeconómico: 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, suelo, hidrología, 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

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.



PROYECTO GAMALA

Descripción por etapa de los impactos ambientales que las actividades de preparación del sitio causan en los distintos componentes ambientales

Preparación del sitio		
Actividad	Componente ambiental	Impacto previsto
Trabajos de topografía Rescate de flora Ahuyentamiento de fauna Desmonte Despalme	Aire	Se dispersan partículas de polvo producidas por el efecto del viento al reducirse la cubierta forestal La maquinaria es generadora de humo debido a la combustión producida en sus motores.
	Ruido	El ruido producto de la presencia humana ahuyenta a la fauna existente en el sitio. El ruido emitido a propósito para ahuyentar a la fauna altera el confort sonoro, ahuyentando a la fauna El ruido de herramientas y equipos menores como palas, hachas, machetes, motosierras, etc., empleados para el derribo de la vegetación forestal causa ruidos molestos e incómodos tanto para los vecinos como para la fauna presente en el sitio y zonas cercanas. El ruido de la maquinaria y equipos empleados en los trabajos de despalme altera el confort sonoro
	Flora	Se elimina la vegetación nativa presente en los sitios específicos del proyecto, reduciendo el inventario forestal de la localidad Se elimina la posible regeneración de la vegetación nativa al retirarse la capa superficial de suelo que puede mantener material orgánico, El rescate y reubicación de especies, tiene un aspecto positivo, que deberá tener resultados exitosos al emplear al personal adecuado y las mejores técnicas para su manejo
	Fauna	Se provoca estrés tanto a la avifauna como a la fauna terrestre, aunado a un posible daño o maltrato a dichas especies causado por error, omisión o mala intención de alguno de los trabajadores o del tránsito de equipos o maquinaria. El ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies, tiene un aspecto positivo, que deberá tener resultados exitosos al emplear al personal adecuado y las mejores técnicas para su manejo
	Agua	Se reduce significativamente la infiltración de agua al subsuelo y las características físico químicas del líquido también cambian, derivado de la remoción de la cubierta forestal y de la capa superficial.



PROYECTO GAMALA

		La incorrecta o incompleta disposición de residuos forestales provenientes de los trabajos de desmonte y despalme puede provocar arrastres de sólidos hacia las partes bajas del terreno. La precipitación pluvial puede ocasionar arrastre de lodos y solidos hacia las partes bajas del predio llegando incluso al mar Existe consumo humano de agua potable Se generan aguas residuales de tipo urbano
	Suelo	El suelo perderá la capa superficial de materia orgánica, ya que será retirada para desplantar los cimientos en terreno estable e inerte, quedando expuesta la capa inorgánica expuesta a la erosión eólica y pluvial. Los equipos mecánicos y maquinaria, utilizan para su operación combustible y lubricantes, que pueden ser derramados accidentalmente contaminando el suelo. La presencia humana implica la generación de residuos sólidos de tipo urbano con artículos orgánicos e inorgánicos provenientes principalmente de los alimentos y envases. Una incorrecta o incompleta disposición de residuos forestales provenientes de los trabajos de desmonte y despalme tendrá como consecuencia residuos indeseables en el sitio, que secos son fuente de posibles incendios.
	Paisaje	El paisaje natural original será severamente alterado al remover la vegetación
	Aspectos sociales	La economía se verá beneficiada con la creación de empleos y el uso de mano de obra así como en el comercio de productos y servicios.

Descripción de los impactos ambientales que las actividades en la etapa de construcción causan en los distintos componentes ambientales

Movimiento de tierras		
Actividad	Componente ambiental	Impacto previsto
Cortes Construcción de muros de contención Compactación Excavaciones	Aire	El corte de material para nivelar los distintos espacios del proyecto será realizado empleando retroexcavadora por lo que se generan humos producto de la combustión de los motores y polvo durante su ejecución. El motor de los de rodillos vibratorios utilizados para la compactación del material suelto, flojo o en terraplenes y terrazas produce humos.



PROYECTO GAMALA

		El rodamiento del equipo sobre el suelo desnudo así como por la carga y acarreo de material suelto dispersa polvos al aire.
	Ruido	El empleo de maquinaria, camiones volteo o de proveedores de material para los trabajos iniciales y vehículos en general, ocasionan ruidos que alteran el confort ambiental tanto en la zona del proyecto como en los predios colindantes.
	Flora	Al momento de la ejecución de estos trabajos, la vegetación nativa ha sido removida y debe tenerse precaución para evitar daño en superficies colindantes ajenas al proyecto.
	Fauna	La fauna terrestre puede acercarse eventualmente y sufrir daño o atropellamiento
	Suelo	El suelo en general inicia un proceso de compactación causada por el proceso constructivo o por el tránsito de vehículos y personas. El suelo puede verse afectado por contaminación de residuos sólidos urbanos y producto de la construcción mal dispuestos. El suministro de combustible y lubricantes así como su almacenamiento puede ocasionar contaminación al suelo desnudo. La morfología del sitio cambiara al realizarse los cortes, y terrazas que requiere el proyecto.
	Agua	La compactación y pavimentación del suelo disminuye considerablemente la infiltración de agua al subsuelo Los trabajos del movimiento de tierra requieren agua en volúmenes importantes tanto para riegos matapolvo, como para humedecer adecuadamente el material suelto a fin de lograr el grado de compactación esperado en los terraplenes y terrazas que se construyan. Se utiliza agua potable para la elaboración de los concretos o mezclas en la construcción de los muros de contención. Los trabajadores encargados de los trabajos de albañilería consumen agua potable y se generan aguas residuales de tipo urbano. Pueden ocurrir arrastres de suelo en caso de no contar con trabajos preventivos para su contención.
	Paisaje	El paisaje se ve negativamente incrementado por la presencia de maquinaria operando.
	Aspectos sociales	La economía se verá beneficiada con la creación de empleos, el uso de mano de obra, el arrendamiento de equipo y maquinaria así como en el comercio de productos y servicios.
Construcción		



PROYECTO GAMALA

Introducción de servicios	Ruido	La realización de estas actividades genera ruidos molestos al ambiente con la presencia humana y sus actividades laborales.
Cimentación de estructuras	Fauna	El uso de embalajes, recipientes mal dispuestos o negligencia puede ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
Edificación	Agua	La realización de estas actividades consume agua potable en la humectación del suelo, elaboración y curado de las mezclas de concreto y de mortero.
Acabados Instalaciones internas de servicios		Se requiere agua potable para el consumo de los trabajadores encargados de los trabajos de albañilería en la construcción de la cimentación y se generan aguas residuales de tipo urbano.
Construcción de obras exteriores	Suelo	Se generan residuos sólidos principalmente sobrantes ferrosos de varilla, alambre, alambρόn y clavos así como bolsas de cemento, ambos materiales reciclables. El suelo puede verse afectado por contaminación de residuos sólidos urbanos y de la construcción mal dispuestos. Un impacto indirecto es la incorrecta disposición de los residuos sólidos generados por los procesos de construcción o por los sobrantes de los cortes, en caso de que los camiones materialistas lo realicen incorrectamente Otro impacto indirecto, es que los proveedores de materiales pétreos (arenas y gravas), no obtengan dichos materiales de sitios legalmente aprobados. El suelo del terreno es recubierto con una capa impermeable (casas, estructuras, andadores, estacionamiento)
	Paisaje	El paisaje mantiene un aspecto negativo donde se observa la obra en construcción y un importante número de trabajadores.
	Aspectos sociales	La economía se verá beneficiada con la creación de empleos, el uso de mano de obra, el arrendamiento de equipo así como en el comercio de productos y servicios

Descripción de los impactos ambientales que las actividades en las etapas de operación y mantenimiento causan en los distintos componentes ambientales

Consumo de agua potable	Aire y Ruido	Al haberse concluido los trabajos de construcción, se reducen considerablemente tanto los ruidos molestos como el polvo disperso en el medio ambiente, sin embargo la presencia humana y sus actividades ahuyentan a la fauna
Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Flora	Se tendrá la presencia de personal dedicado al mantenimiento y cuidado de las instalaciones, incluyendo la vegetación de ornato, en su mayoría especies nativas para mantenerlas en buen estado.



PROYECTO GAMALA

	Fauna	Las aves particularmente pueden ser más tolerables a la presencia humana y al encontrar nichos para reposo o alimentación, serán observables dentro del proyecto encontrando incluso lugar para anidación.
	Agua	Se tendrá consumo de agua potable para consumo humano, para limpieza de áreas comunes, lavado y cocina, además del agua empleada para el riego de la jardinería de ornato. Se generan aguas residuales
	Suelo	Las características de los residuos sólidos será diferente, ya que a partir de esta etapa, los residuos tendrán características de casa habitación, con mayor contenido de materia orgánica, papel, latas, vidrio, envases, etc.
	Paisaje	El paisaje es agradable, con colores integrados que en conjunto devuelven el color al sitio, con lo cual el observador externo disfrutara del paisaje transformado y el usuario final podrá disfrutar de las vistas hacia el mar dentro de un entorno agradable.
	Aspectos sociales	Se generan empleos permanentes para la operación de los inmuebles, que van desde los aspectos básicos de limpieza, jardinería, pasando por la vigilancia y mantenimiento en general.
Mantenimiento	Aire y Ruido	Eventualmente se producirán ruidos de baja intensidad y corta duración que no afectaran el confort sonoro. Los vehículos que lleguen al sitio o al estacionamiento, serán generadores de humos por la combustión de sus motores, situación que tendrá bajo impacto por su corta duración y la dispersión de estos por el viento.
	Flora	El personal dedicado al mantenimiento y cuidado de la vegetación de ornato trabajara en la poda, fertilización y cuidado de la jardinería.
	Fauna	Existe la posibilidad de que fauna menor, aves o reptiles pequeños se acerquen al sitio, deberá tenerse precaución para su protección.
	Agua	El mantenimiento eventual de las instalaciones utilizara agua para limpieza o lavado, este líquido resultante o cualquier producto de limpieza, por descuido o negligencia puede ser vertido a la red sanitaria, alterando los procesos de las aguas residuales. Se tiene generación de aguas residuales
	Suelo	El mantenimiento general de las instalaciones produce de manera necesaria residuos sólidos y residuos líquidos, algunos de ellos pueden constituirse en residuos peligrosos
	Paisaje	El mantenimiento general de las fachadas, de su arquitectura y de la jardinería permite que el paisaje se mantenga agradable tanto para el usuario del inmueble como para el observador externo.
	Aspectos sociales	En esta etapa, se generan empleos temporales con la utilización de mano de obra especializada en la reparación, instalación y mantenimiento de equipos e instalaciones especiales, como son las albercas, equipos de aire acondicionado, pintura, electricidad, plomería, lo cual repercute en ingreso a esta área de la actividad económica



PROYECTO GAMALA

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, que 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	Escurremientos superficiales	Calidad físico química	Infiltración de agua	Geo formas	Características físico químicas	Estética natural (paisaje)	PEA y nivel de ingresos	Infraestructura y servicios
Preparación del sitio	Trabajos de topografía		X	X												X	
	Rescate de flora			X		X										X	
	Rescate y ahuyentamiento de fauna		X				X		X							X	
	Desmonte		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	
Movimiento de tierras	Cortes	X	X							X	X	X	X	X	X	X	
	Construcción de muros de contención		X						X	X	X	X	X	X	X	X	
	Compactación		X							X		X	X	X	X	X	
	Excavaciones	X	X						X	X			X	X	X	X	
Construcción	Introducción de servicios públicos		X												X	X	X
	Cimentación de estructuras		X												X	X	
	Edificación	X	X											X	X	X	
	Acabados	X	X													X	
	Construcción de obras exteriores	X	X													X	
	Acabados	X	X												X	X	
	Instalaciones internas y de servicios		X													X	
	Operación										X			X		X	
	Mantenimiento	X	X								X					X	



PROYECTO GAMALA

Matriz de interacciones de las actividades del proyecto y los efectos causados al ecosistema. Estimación cualitativa.

Factores Ambientales y Socioeconómicos Actividades del proyecto		Aire		Flora			Fauna			Agua			Suelo		Paisaje	Aspectos sociales	
		Calidad del aire	Ruido	Cobertura	Estructura	Especies vulnerables	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	
	Rescate de flora			b		a										b	
	Rescate y ahuyentamiento de fauna		a				a		b							b	
	Desmante		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		A	A	b	
	Despalme (retiro de raíces y troncos)	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		A	A	b	
Movimiento de tierras	Cortes	A	A							A	A	A	A	A	A	b	
	Construcción de muros de contención		A						a	a	a	a	A	a	a	b	
	Compactación		A							a		a	a	a	a	b	
	Excavaciones	A	A						a	a			a	a	a	b	
Construcción	Introducción de servicios públicos		a												a	b	
	Cimentación de estructuras		a													b	b
	Edificación	a	a												a	b	
	Acabados	a	a											a	a	b	
	Construcción de obras exteriores	a	a													b	
	Acabados	a	a													b	
	Instalaciones internas y de servicios		a												b	b	
Operación											a			a		b	
Mantenimiento		a	a								a				b	b	
Adversos de bajo impacto (a)		5	10	1		1	1		2	3	3	2	2	5	6		41
Adversos de alto impacto (A)		3	6	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3		38
Benéficos de bajo impacto (a)									1						2	18	1
Benéficos de alto impacto (B)																	



Al evaluar las actividades del proyecto sobre el impacto al ambiente se identificaron 101 interacciones dentro de la matriz, de las cuales 79 se consideran adversas (78.22%) y 22 benéficas (21.78 %), estas últimas principalmente en lo correspondiente a la generación de empleo y adquisición y corresponden a todo el proceso del proyecto.



PROYECTO GAMALA

Estimaciones cuantitativas del impacto y su significancia en el contexto ambiental

Factores Ambientales y Socioeconómicos Actividades del proyecto		CLASES										
		Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Acciones y/o alteraciones	Efecto	niveles de impacto	Recuperabilidad	
Preparación del sitio	Trabajos de topografía											
	Rescate y reubicación de flora	-	1	2	4	2	2	1	4	1	4	21
	Rescate y ahuyentamiento de fauna	+	2	2	4	2	4	3	4	4	4	29
	Desmonte	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
	Despalme (retiro de raíces y troncos)	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
Construcción	Cortes	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
	Construcción de muros de contención	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	33
	Compactación	-	2	2	2	4	4	3	4	4	4	29
	Excavaciones	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Introducción de servicios públicos	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Construcción de la cimentación	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Edificación	-	1	2	2	4	4	3	4	4	4	28
	Acabados	-	1	2	2	4	4	3	4	4	4	28
	Construcción de obras exteriores	-	1	2	2	4	4	3	4	4	4	28
	Acabados	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Instalaciones internas y servicios	-	1	2	2	4	4	3	4	4	4	28
Operación	Consumo de agua potable, disposición de aguas residuales y de residuos sólidos urbanos	-	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 despalme y los cortes, todos estos trabajos irreversibles, ya 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

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.

Etapas 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 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 para cada componente ambiental, mismas que deberán cumplirse para evitar cambios negativos en el ambiente.

Componente ambiental Aire

Calidad del aire

- Se efectuaran riegos constantes en la superficie de trabajo cuando sea necesario para evitar la dispersión de polvos al ambiente, empleando de preferencia agua tratada
- Se evitara la afectación a la vegetación existente en la zona federal marítimo terrestre hasta en tanto no se cuente con la concesión de dicha zona así como de la autorización de cambio de uso de suelo forestal para ese sitio en particular.
- Vigilar que los vehículos, maquinaria y equipo involucrados en todas las etapas del proyecto cumplan con los programas de verificación vehicular
- Se prohibirá la defecación al aire libre para evitar que el viento disperse bacterias dañinas y malos olores.
- Durante todas las etapas del proyecto se prohibirá la quema de basura y el encendido de fogatas para evitar riesgos y humos.
- Se colocara señalamiento preventivo.
- Los camiones materialistas que transporten material suelto deberán cubrir sus cajas con lonas para evitar la dispersión de polvos.
- Se vigilara que la maquinaria se encuentre en buen estado y cumpla las NOM-076-SEMARNAT-2012 referentes a humos.

Ruido

- Implementación y cumplimiento de horario diurno de trabajo
- Se dotara de protectores auditivos a los operadores de maquinaria pesada
- Se evitaran los trabajos en horario nocturno para evitar molestias tanto a los vecinos como a la fauna que pueda existir en las cercanías
- Se colocaran barreras o tapiales para disminuir el ruido en las zonas circundantes
- Se vigilara que la maquinaria se encuentre en buen estado, cuento con silenciadores en su motor y cumplan las NOM-011-STPS-2001 referente a ruido.

Componente ambiental suelo

- Se deberá respetar el proyecto ejecutivo, verificando topográficamente trazos y niveles a fin de no exceder en los cortes o rellenos del terreno previstos
- La nivelación de los cortes realizados será verificada topográficamente para evitar que los escurrimientos pluviales afecten vialidades, a terceros o incluso escurran hacia el mar arrastrando sólidos.
- 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 colocaran tambos rotulados con tapa con la identificación de orgánico e inorgánico para recolección de residuos sólidos de tipo urbano, en cantidades suficientes y en sitios accesibles a los distintos frentes de obra.
- Se colocará señalamiento para identificar la ubicación de los tambos de recolección
- Se establecerá una frecuencia de retiro y recolección de residuos sólidos de tipo urbano, misma que deberá ser ejecutada por quien el contratista indique, ya que por su volumen quedara fuera de la capacidad de recolección del sistema municipal
- Los residuos sólidos de tipo urbano serán 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.



Componente ambiental agua

- 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.
- Deberá evitarse la utilización y tránsito en aquellos sitios que en el proyecto ejecutivo estén destinados a la creación de jardines para evitar su compactación y permitir que la infiltración futura funcione de mejor forma.
- Se proporcionara a los trabajadores agua potable de garrafón en cantidad suficiente
- Deberá revisarse a detalle el proyecto ejecutivo con la finalidad de detectar posibles espacios donde se logren evitar afectaciones y que estos sitios contribuyan a retener humedad de la lluvia

Componente ambiental flora

- Se evitara a toda costa la afectación de la vegetación existente en la zona federal marítimo terrestre; hasta que no se cuente con la concesión y la autorización de cambio de uso de suelo forestal de esa superficie.
- Se instalaran letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado de la flora.
- Se implementarán pláticas de educación ambiental a los trabajadores.
- Se llevara a cabo la introducción de vegetación en áreas verdes procurando utilizar especies nativas
- Se realizara una reforestación en una superficie igual a la afectada, empleando las especies rescatadas dentro del predio, complementándolas con material producido en los viveros locales.

Componente ambiental fauna

- La remoción de la masa forestal elimino el hábitat de la fauna que lo ocupaba, retirándose a sitios cercanos, deberá mantenerse vigilancia para prevenir su retorno al lugar y que con esto pueda ser dañada o maltratada.
- Se instalaran letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado de la fauna.
- Deberá mantenerse vigilancia y señalización adecuada para evitar que especies vulnerables o bajo norma que puedan mantenerse en sitios cercanos sean dañadas o maltratadas.

Componente ambiental paisaje

- Se colocarán tapiales en la vialidad para proteger la vista desde el exterior
- Se tratara de cumplir al máximo con el programa de trabajo para concluir en los plazos establecidos e integrar la imagen prevista al paisaje urbano.

Componente ambiental referente a los aspectos sociales.

- Se establecerá un programa de seguridad y protección interna
- Se dotara de suministros de protección física o auditiva a los trabajadores
- Se establecerá un ambiente adecuado e trabajo, con horarios establecidos para horas de alimentación, trabajo y descanso.



Etapas de construcción

Cortes, muros de contención, compactación y excavaciones

En esta etapa se incrementa significativamente la presencia humana, no se considera la instalación de campamento, las labores serán en horario diurno.

Se establecen medidas para cada componente ambiental, mismas que deberán cumplirse para evitar cambios negativos en el ambiente.

Componente ambiental Aire

- Se efectuarán riegos constantes en la superficie de trabajo cuando sea necesario para evitar la dispersión de polvos al ambiente, empleando de preferencia agua tratada
- Vigilar que los vehículos involucrados en todas las etapas del proyecto cumplan con los programas de verificación vehicular
- Se prohibirá la defecación al aire libre para evitar que el viento disperse bacterias dañinas
- Durante todas las etapas del proyecto se prohibirá la quema de basura para evitar riesgos y humos.
- Se colocará señalamiento preventivo.
- Se prohibirá estrictamente el encendido de fogatas o quema de basura
- Los camiones materialistas que transporten material suelto deberán cubrir sus cajas con lonas
- Se vigilará que la maquinaria se encuentre en buen estado y cumpla las NOM-076-SEMARNAT-2012 referentes a humos.
- Implementación y cumplimiento de horario de trabajo
- Se dotará de protectores auditivos a los operadores de maquinaria pesada
- Se evitarán los trabajos en horario nocturno para evitar molestias tanto a los vecinos como a la fauna que pueda existir en las cercanías
- Se colocarán barreras o tapiales para disminuir el ruido en las zonas circundantes
- Se vigilará que la maquinaria se encuentre en buen estado, cuenta con silenciadores en su motor y cumplan las NOM-011-STPS-2001 referente a ruido.

Componente ambiental suelo

- Se deberá respetar el proyecto ejecutivo, verificando topográficamente trazos y niveles a fin de no exceder en los cortes o rellenos del terreno previstos
- La nivelación de los cortes realizados será verificada topográficamente para evitar que los escurrimientos pluviales afecten vialidades, a terceros o incluso escurran hacia el mar arrastrando sólidos.
- 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 colocarán tambores rotulados con tapa con la identificación de orgánico e inorgánico para recolección de residuos sólidos de tipo urbano, en cantidades suficientes y en sitios accesibles a los distintos frentes de obra.
- Los residuos producto de la construcción, serán adecuadamente separados de acuerdo a la normatividad vigente, para su entrega al recolector especializado
- Se colocará señalamiento para identificar la ubicación de los tambores de recolección
- Se establecerá una frecuencia de retiro y recolección de residuos sólidos de tipo urbano, misma que deberá ser ejecutada por quien el contratista indique.

Componente ambiental agua

- En seguimiento al punto anterior, 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.
- 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 proporcionara a los trabajadores agua potable de garrafón en cantidad suficiente

Componente ambiental flora

- Deberá evitarse la afectación a superficies ajenas a las destinadas al proyecto.
- Se evitara a toda costa la afectación de la vegetación existente en la zona federal marítimo terrestre, ya que esta superficie esta fuera del proyecto.
- Se instalaran letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado de la flora.
- Se implementarán pláticas de educación ambiental a los trabajadores.

Componente ambiental fauna

- Se evitara a toda costa la afectación o acercamiento al mar o a la zona federal marítimo terrestre, ya que esta superficie esta fuera del proyecto y sus alcances, a fin de evitar afectación a la fauna que pudiera encontrarse en la rocas o acantilados.
- Se instalaran letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado y protección de la fauna.
- La remoción de la masa forestal elimino el hábitat de la fauna que lo ocupaba, retirándose a sitios cercanos, debiendo mantenerse vigilancia para prevenir su retorno al lugar y que con esto pueda ser dañada o maltratada.

Componente ambiental paisaje

- Se colocarán tapiales en la vialidad para proteger la vista desde el exterior
- Se tratara de cumplir al máximo con el programa de trabajo para concluir en los plazos establecidos e integrar la imagen prevista al paisaje urbano.

Componente referente a los aspectos sociales.

- Se establecerá un programa de seguridad y protección interna
- Se dotara de suministros de protección física o auditiva a los trabajadores
- Se establecerá un ambiente adecuado e trabajo, con horarios establecidos para horas de alimentación, trabajo y descanso.

Etapas de construcción

Cimentación, Edificación, Acabados, Instalaciones y servicios, Obras exteriores

En esta etapa se realizan los trabajos consistentes en la infraestructura y superestructura hasta su terminación, de las diversas edificaciones que constituyen el proyecto y que forman la parte útil, habitable y finalmente esperada del mismo.

Para estas actividades se espera un aproximado de 30 trabajadores laborando al mismo tiempo, 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.

Componente ambiental Aire

- Se efectuaran riegos constantes en la superficie de trabajo cuando sea necesario para evitar la dispersión de polvos al ambiente, empleando de preferencia agua tratada



PROYECTO GAMALA

- Se incrementara el tránsito vehicular en el acceso en la llegada y la salida de los trabajadores, así como por el suministro constante de materiales, se deberá vigilar que los vehículos involucrados en todas las etapas del proyecto cumplan con los programas de verificación vehicular
- Se prohibirá la defecación al aire libre para evitar que el viento disperse bacterias dañinas
- Durante todas las etapas del proyecto se prohibirá la quema de basura para evitar riesgos y humos.
- Se colocara señalamiento preventivo.
- Se prohibirá estrictamente el encendido de fogatas o quema de basura
- Los camiones materialistas que transporten material suelto deberán cubrir sus cajas con lonas
- Se vigilara que la maquinaria se encuentre en buen estado y cumpla las NOM-076-SEMARNAT-2012 referentes a humos.
- Implementación y cumplimiento de horario de trabajo
- Se dotara de protectores auditivos a los operadores de maquinaria pesada
- Se evitara los trabajos en horario nocturno para evitar molestias tanto a los vecinos como a la fauna que pueda existir en las cercanías
- Se colocaran barreras o tapiales para disminuir el ruido en las zonas circundantes
- Se vigilara que la maquinaria se encuentre en buen estado, cuento con silenciadores en su motor y cumplan las NOM-011-STPS-2001 referente a ruido.

Componente ambiental suelo

- 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
- Deberán ubicarse sitios especiales para la concentración de los residuos producto de la construcción, separando materiales ferrosos, papel y cartón que puedan ser entregados al recolector de reciclables
- Se colocaran tambos rotulados con tapa con la identificación de orgánico e inorgánico para recolección de residuos sólidos de tipo urbano, en cantidades suficientes y en sitios accesibles a los distintos frentes de obra.
- Se colocará señalamiento para identificar la ubicación de los tambos de recolección
- Se establecerá una frecuencia de retiro y recolección de residuos sólidos de tipo urbano, misma que deberá ser ejecutada por quien el contratista indique, ya que por su volumen quedara fuera de la capacidad de recolección del sistema municipal
- Los residuos sólidos de tipo urbano serán 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.

Componente ambiental agua

- 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.
- 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.
- Deberá evitarse la utilización y tránsito en aquellos sitios que en el proyecto ejecutivo estén destinados a la creación de jardines para evitar su compactación y permitir que la infiltración futura funcione de mejor forma.
- Se proporcionara a los trabajadores agua potable de garrafón en cantidad suficiente

Componente ambiental flora

- Se dará inicio a la construcción de espacios ajardinados, donde podrán ser plantados, tanto individuos procedentes de viveros municipales, intercalándolos con vegetación de ornato, haciendo notar que la vegetación nativa está más acostumbrada al sitio y a las marcadas



temporadas de estiaje y lluvia, por lo que requiere menos mantenimiento y pueden mostrar mayor grado de supervivencia.

Componente ambiental fauna

- Se evitara a toda costa la afectación o acercamiento al mar o a la zona federal marítimo terrestre, ya que esta superficie esta fuera del proyecto y sus alcances, a fin de evitar afectación a la fauna que pudiera encontrarse en la rocas o acantilados.
- Se mantendrán los letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado y protección de la fauna.
- La remoción de la masa forestal elimino el hábitat de la fauna que lo ocupaba, retirándose a sitios cercanos, deberá mantenerse vigilancia para prevenir su retorno al lugar y que con esto pueda ser dañada o maltratada.
- Deberá mantenerse vigilancia y señalización adecuada para evitar que especies vulnerables o bajo norma que puedan mantenerse en sitios cercanos sean dañadas o maltratadas.

Componente ambiental paisaje

- Se tratara de cumplir al máximo con el programa de trabajo para concluir en los plazos establecidos e integrar la imagen prevista al paisaje urbano, retirando paulatinamente tapiales, maquinaria, materiales no utilizados, sanitario de obra y escombros.

Componente referente a los aspectos sociales.

- Se establecerá un programa de seguridad y protección interna
- Se dotara de suministros de protección física o auditiva a los trabajadores
- Se establecerá un ambiente adecuado e trabajo, con horarios establecidos para horas de alimentación, trabajo y descanso.

Etapas de operación

En esta etapa los trabajos ya se han concluido y los propietarios utilizan la construcción, se establecen medidas de prevención para cada componente ambiental, mismas que deberán cumplirse para evitar cambios negativos en el ambiente.

Componente ambiental flora

- Al realizar podas y limpieza, se buscara acopiar la materia orgánica para generar abono a utilizar en los espacios ajardinados.
- Se dará seguimiento a la reforestación realizada en terrenos comunales.

Componente ambiental suelo

- 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.

Componente ambiental agua

- Deberá mantenerse un monitoreo permanente del sistema de drenaje para evitar cualquier problema que pudiera producir derrames indeseados.
- Deberán mantenerse limpios los espacios verdes y áreas abiertas para que la precipitación pluvial se infiltre lo más limpia posible

Componente ambiental paisaje

- Se deberán mantener limpias y en buen estado todas las áreas del proyecto, para contribuir a la buena imagen que se espera.



Etapas de mantenimiento

En esta etapa el proyecto concebido ya se encuentra en operación y los trabajos de mantenimiento podrán ser realizados por personal técnico especializado de carácter externo (contratista). Se establecen medidas de prevención para cada componente ambiental, mismas que deberán cumplirse para evitar cambios negativos en el ambiente.

Componente ambiental fauna

- Se evitara el desecho de botes, latas o contenedores, que pudieran dañar o atrapar a la fauna que llegara a acercarse

Componente ambiental suelo

- 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.

Componente ambiental agua

- Deberá evitarse el vertido de productos químicos producto del mantenimiento, tales como solventes, aceites o pinturas, para evitar el daño a los procesos de tratamiento de aguas residuales.

Componente referente a los aspectos sociales.

- Se mantendrá un directorio que contenga tanto los números de emergencia locales, como los números telefónicos de los contratistas de mantenimiento que presten servicio a las instalaciones.

VI.2. 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 en estado natural, pasando a un espacio abierto sin vegetación ni construcción y una morfología que ha cambiado, hasta llegar a un conjunto de edificaciones diversas, 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 y por consecuencia también un desalojo de aguas residuales, ambos impactos sin embargo 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 por la presencia de propietarios del bien construido.



CAPITULO VII



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, provocará afectaciones en los elementos ambientales analizados, 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, y que el proyecto 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, siendo el proyecto en manifiesto un proyecto Residencial turístico.

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..

El Ordenamiento Ecológico Del Desarrollo Turístico ha asignado al Sector Residencial Conejos 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 Residencial Conejos, lugar donde se pretende desarrollar el proyecto.

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 a los ajustes necesarios cuando la medida no sea suficiente; para esto planteamos a un comparativo de los pronósticos ambientales del proyecto en los siguientes escenarios:

- a). Situación actual del sistema ambiental;
- b). Sistema ambiental del proyecto sin medidas de mitigación;
- c). Sistema ambiental con la presencia del proyecto y aplicación de medidas de mitigación.



PROYECTO GAMALA

Descripción de los pronósticos ambientales del proyecto

Sistema ambiental actual	Situación del proyecto	
	Sin aplicar medidas de mitigación	Aplicando medidas de mitigación y/o de prevención
Aire		
La calidad del aire en la actualidad está mínimamente afectada 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, eventualmente el ruido se incrementan cuando existe alguna edificación en proceso.	Los impactos se tendrán en todos los frentes de trabajo, 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 vecinos y a la fauna silvestre local. Se producen polvos a causa de los trabajos de corte, excavación y compactación 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.	Con la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, (riegos, mantenimiento de motores, programa de concientización y colocación de señalamiento) que se proponen para este componente ambiental se prevé que estos impactos se vean mitigados y reducidos significativamente.
Agua		
Las condiciones actuales de los escurrimientos tanto en las calles como en el terreno 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 en un sitio fuera de la zona de influencia del proyecto.	El material producto de las excavaciones pudiera ser mal dispuesto colocándolo en la calle o en sitios con pendiente ocasionando que la precipitación pluvial y el viento los arrastren calle abajo o pendiente abajo del terreno, afectando y contaminando el mar. Los residuos sólidos urbanos mal dispuestos, serán arrastrados por las vialidades o hacia el mar; el	Con las medidas preventivas y de mitigación propuestas, los residuos generados por el proyecto, no afectarán mantos freáticos, debido a que el promovente será el responsable de que todos los residuos orgánicos e inorgánicos sean retirados de dicho lugar. Se prohibirá realizar cualquier reparación y/o cambio de aceite que puedan afectar el cuerpo de agua.



PROYECTO GAMALA

Dentro del terreno se observa un escurrimiento natural hasta el mar. El suelo natural absorbe agua, permitiendo su infiltración al subsuelo.	mantenimiento y lavado de vehículos y maquinaria se realizarán sin precaución vertiendo grasas, aceites y solventes. La presencia de materiales aceitosos y viscosos incidirá en las propiedades fisicoquímicas del agua ocasionando la contaminación. La presencia humana genera aguas residuales, que mal dispuestas producen contaminación y daños a la salud.	Los trabajadores contarán con espacios dignos y limpios para sus necesidades corporales y de aseo personal y las aguas residuales se descargarán en el colector sanitario del sector y contarán con suministro de agua purificada en garrafón para su consumo personal. El proyecto en su operación contará con medidas ahorradoras de agua en todo su equipamiento hidráulico No se realizarán actividades u obras que afecten el espacio marino
Flora		
Dentro del predio existe vegetación forestal	Para realizar el proyecto se requiere la remoción de la cubierta de suelo superficial, emplear procesos inadecuados, puede causar daños a personas, fauna, vegetación en la zona federal marítimo terrestre, terrenos y construcciones colindantes, un retiro incompleto y mal realizado, provocara arrastres al mar.	Se promoverán áreas jardinadas privilegiando el uso de vegetación nativa, tratando de mantener sin afectación aquellas que se encuentren fuera de la zona de influencia de las distintas estructuras terrazas, andadores
Fauna		
De acuerdo a las visitas efectuadas en el sitio del proyecto, no se registró el avistamiento de especies de fauna terrestre menor, sin embargo es probable su presencia	Con ejecución del proyecto, se presentarán factores de perturbación que incidirán en el desplazamiento de la fauna, los trabajadores por negligencia o desconocimiento capturan, cazar o eliminan especies que se lleguen a registrar en el área de trabajo.	Se realizaran pláticas a los trabajadores para promover la protección, cuidado, respeto y conocimiento de las especies de fauna existentes en el sitio, colocando señalamiento referente al cuidado y protección de la fauna en todas las etapas del proyecto
Suelo		



PROYECTO GAMALA

El sitio del proyecto cuenta con cambio de uso de suelo, forestal, se observa limpio de basura o residuos.	La compactación, remoción y perforación del suelo, trae consigo la generación de residuos sólidos generados por esas actividades, la mala disposición de ellos contamina el suelo y provocara arrastres hacia el mar y vialidades. 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.	Aplicando las medidas de mitigación propuestas en este rubro de manera puntual, se lograra mitigar los impactos. La realización de pláticas de sobre la disposición adecuada de los diferentes residuos generados durante la ejecución el proyecto y la implementación de un programa interno de manejo integral de los residuos, logrará prevenir el impacto.
Paisaje		
La calidad paisajística de la zona no tendrá cambio alguno, manteniéndose un espacio donde el paisaje es el mar y que solo podrá ser disfrutado al realizar la construcción y acercar al usuario final al frente del predio.	Sin medidas de mitigación el paisaje se vería afectado de forma considerable, si es que no se tiene un manejo adecuado de los residuos generados por la obra y se encontrarían dispersos en el suelo o en el cuerpo de agua. La estética del paisaje, se verá impactada de actividades de construcción	Se aplicarán las medidas de mitigación necesarias para obtener una imagen paisajística agradable y armónica, integrando los colores e imagen del Plan de Desarrollo Urbano de la localidad. El mantenimiento del proyecto permitirá mantener la imagen paisajística creada. El paisaje transformado será agradable tanto para el usuario directo como para el observador externo.
Aspectos sociales		
Sin la ejecución del proyecto el predio se mantiene como lote baldío en medio de dos edificaciones residenciales.	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	El proyecto en todas sus etapas es generador de empleos; temporales en su etapas preliminares y de construcción y definitivos para la operación. El proyecto tendrá impacto en la provisión de espacios de vivienda de la localidad.



PROYECTO GAMALA

	Una mala programación de los trabajos, sin una calendarización adecuada incidirá en las fechas previstas para la conclusión del proyecto. Ocupación ilegal de la zona federal marítimo terrestre. Mala orientación para propietarios acerca de las obligaciones que establece la ley con respecto al predio y a la ZOFEMAT	Se cumplen las metas previstas en los planes de ordenamiento y desarrollo aplicables a la localidad. Se produce impacto económico positivo en la adquisición de bienes y servicios de la localidad.
--	---	---



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 debe realizar un levantamiento periódico de información, dependiendo 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 durante la ejecución, dando seguimiento a las medidas



PROYECTO GAMALA

recomendadas a fin de verificar su 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.

Dado el tipo del proyecto a desarrollar y las medidas recomendadas, se proponen 1 visita por semana a fin de dar seguimiento y cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas 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 a fin de que el supervisor ambiental proponga durante las visitas, las medidas de mitigación procedentes.

La ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá desarrollar los siguientes documentos:

- **Informes mensuales de las visitas:** 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.



PROYECTO GAMALA

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, los gastos se desglosan a continuación:

Costos derivados de la implementación del programa de vigilancia ambiental

REQUERIMIENTOS	GASTO MENSUAL EN PESOS (\$)	GASTO ANUAL EN PESOS (\$)
Aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos en la MIA.	2,000.00	24,000.00
Supervisión ambiental y cumplimiento a condicionantes de la autorización en materia de impacto ambiental.	10,000.00	120,000.00
Elaboración de planes y/o programas, integración de informes, y entrega ante la SEMARNAT.		30,000.00
Total	12,000.00	174,000.00

VII.3. CONCLUSIONES.

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, éste 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



PROYECTO GAMALA

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 en el Sector Residencial Conejos 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 Sector Residencial Conejos, está considerado en el Plan de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco y ha sido lotificado y urbanizado con todos los servicios, dando viabilidad con usos de suelo y densidades de acuerdo a lo que se presenta 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, con un efecto reducido 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 del estudio 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 los 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





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-0074/12/22.

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al domicilio y Registro Federal de Contribuyentes 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.



L.C.P. María del Socorro Adriana Pérez García

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69, en la sesión concertada el 20 de enero del 2023.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69.pdf