

**Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Nayarit

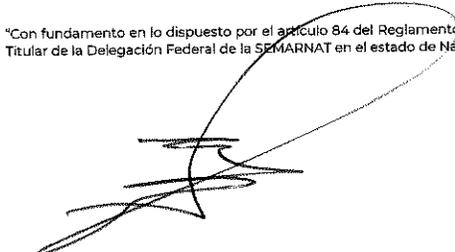
**Identificación del documento:** SEMARNAT-04-002-A - MIA Particular: Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. A: no incluye actividad altamente riesgosa.

**Partes o secciones clasificadas:** Páginas 3-4, 364-420, 426-441.

**Fundamento legal y razones:** Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: Nombres de personas físicas terceros autorizados para oír y recibir notificaciones, firmas, Dirección de particulares, números de teléfono y direcciones de correo electrónico por considerarse información confidencial.

**Firma del titular:** Lic. Miguel Ángel Zamudio Villagómez

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Nayarit, previa designación, firma el presente el Jefe de la Unidad Jurídica."



**Fecha, número e hipervínculo al acta de Comité donde se aprobó la versión pública:**

**ACTA\_05\_2022\_SIPOT\_4T\_2021\_ART69**, en la sesión celebrada el **14 de enero de 2022**.

**Disponible para su consulta en:**

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/  
ACTA\\_05\\_2022\\_SIPOT\\_4T\\_2021\\_ART69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_05_2022_SIPOT_4T_2021_ART69.pdf)





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

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

### I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

#### I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

**"COSTA CANUVA: HOYOS 16, 17 Y 18"**

#### I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto **"Costa Canuva: Hoyos 16, 17 y 18"**, se ubicará en el Municipio de Compostela, Estado de Nayarit, en el Km 88 de la Carretera Federal No. 200, a 2 Km al Oeste de la población de Lima de Abajo, la cual está ubicada aproximadamente a 10 km al Norte de Rincón de Guayabitos y entre las localidades de Peñita de Jaltemba y las Varas; en específico las obras que se contemplan dentro del proyecto se ubicarán al noreste del predio de Boca de Becerros, justo frente a la zona de playa que se encuentra frente al polígono Boca de Naranjos (Figura 1.1).



FIGURA 1.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL MUNICIPIO DE COMPOSTELA EN EL ESTADO DE NAYARIT

### I.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO

- Para las **Etapas de Preparación y Construcción** del sitio será de 12 años.
- Se contempla un tiempo de vida útil a lo cual se considerará como la **Eta**pa de Operación de aproximadamente 50 años a partir de su construcción.

### I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

- Fideicomiso
- Hoja de ayuda
- Formato E5
- Pago de Derechos
- Hoja de cálculo
- Poder
- RFC del Representante Legal
- INE del Representante Legal

## I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

### I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

ELIMINADO INFORMACIÓN CONFIDENCIAL. DATOS PERSONALES. Art. 3, fracción II, Art 18 y Art. 21 de la LFTAIPG

### I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

ELIMINADO INFORMACIÓN CONFIDENCIAL. DATOS PERSONALES. Art. 3, fracción II, Art 18 y Art. 21 de la LFTAIPG

### I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

ELIMINADO INFORMACIÓN CONFIDENCIAL. DATOS PERSONALES. Art. 3, fracción II, Art 18 y Art. 21 de la LFTAIPG

### 1.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ELIMINADO INFORMACIÓN CONFIDENCIAL. DATOS PERSONALES. Art. 3, fracción II, Art 18 y Art. 21 de la LFTAIPG

### 1.3.1 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP

ELIMINADO INFORMACIÓN CONFIDENCIAL. DATOS PERSONALES. Art. 3, fracción II, Art 18 y Art. 21 de la LFTAIPG

### 1.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

ELIMINADO INFORMACIÓN CONFIDENCIAL. DATOS PERSONALES. Art. 3, fracción II, Art 18 y Art. 21 de la LFTAIPG

### I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

ELIMINADO INFORMACIÓN CONFIDENCIAL. DATOS PERSONALES. Art. 3, fracción II, Art 18 y Art. 21 de la LFTAIPG



## CAPÍTULO II. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

## CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El presente proyecto "Costa Canuva: Hoyos 16, 17 y 18" forma parte del macroproyecto denominado "El Capomo" el cual fue autorizado en materia de impacto ambiental conforme a los términos señalados en el **Oficio Resolutivo SGPA/DGIRA/DG/0213/09** el **04 de febrero del año 2009** y sus modificaciones **SGPA/DGIRA/DG/1474/11** del **22 de marzo del 2011**, **SGPA/DGIRA/DG/9422** del **15 de diciembre del año 2011**, **SGPA/DGIRA/DG/03835** del **06 de junio del año 2013** y **SGPA/DGIRA/DG/07453** del **10 de octubre del año 2017**, los cuales consisten en general en la construcción y operación de un desarrollo turístico residencia comercial compuesto por obras de urbanización (vialidades, red de agua, red de electricidad, telefonía), lotes con usos asignados, tales como, habitacional unifamiliar, turístico residencial, hotelero, mixto comercial con alojamiento, servicios, servicios turísticos recreativos, equipamiento, y campo de golf en una superficie total de 267.19 ha, dividida en **tres polígonos: Boca Becerros (107.34 ha), Boca de los naranjos (53.70) y Cuevitas (106.15 ha).**



**FIGURA 2.1 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA UBICACIÓN DE LOS TRES POLÍGONOS QUE FORMAN PARTE DE MACROPROYECTO "EL CAPOMO"**

El proyecto "Costa Canuva: Hoyos 16, 17 y 18", se ubicará en el Municipio de Compostela, Estado de Nayarit, en el Km 88 de la Carretera Federal No. 200, a 2 Km al Oeste de la población de Lima de Abajo, la cual está ubicada aproximadamente a 10 km al Norte de Rincón de Guayabitos y entre las localidades de Peñita de Jaltemba y las Varas; en específico las obras que se contemplan dentro del proyecto se ubicarán al noreste del predio de Boca de Becerros, justo frente a la zona de playa que se encuentra frente al polígono Boca de Naranjos (Figura 2.2).

El proyecto consistirá en cuatro obras que serán desarrolladas con el objetivo de construir y operar un campo de golf de 18 hoyos de campeonato par 72; sin embargo, en el presente proyecto únicamente se considerará:

- **Construcción y operación de los hoyos 16, 17 y 18**, así como la creación- estabilización de la duna costera por medio del método MacTube.
- **Carpath + Carpath Elevado**, el cual cumplirá la función de dar circulación a los carritos de golf y transitarán las personas comunicando de esta forma la zona de hoyo 18 del campo de Golf.
- **Puente Hoyo 18**, el cual se encontrará cerca del hoyo 18 formando parte de Costa Canuva Golf Club.
- **Puente del Estero**, cuya principal función será dar acceso a los hoyos del campo de Golf con frente a la playa (Hoyo 16, 17 y 18).

### II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

El **proyecto forma parte del Centro Integralmente Planeado (CIP) Nayarit**, cuyo objetivo principal desde su concepción en el año 2005, consiste en consolidar la actividad turística de este estado, en particular de la región Costa Sur. Plantea el desarrollo del turismo como alternativa para la creación de empleos y la mejora de la calidad de vida de la población local, a partir de proyectos sustentables que promuevan el uso sostenible y responsable de los recursos naturales (FONATUR, 2012).

El macroproyecto ("**El Capomo**") del cual forma parte el proyecto "**Costa Canuva, Hoyos: 16, 17 y 18**" fue concebido como un desarrollo de bajo impacto ambiental con una densidad bruta de 17 cuartos por hectárea, 4,799 cuartos totales, un campo de golf de 18 hoyos (presente proyecto), club de playa, equipamiento turístico de apoyo y áreas recreativas (FONATUR, 2012). Sin embargo, debido a las exigencias del mercado, se decidió modificar el proyecto original mediante el aumento de la densidad número de cuartos y la introducción de una marina, tal y como se hace constar en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Compostela, Nayarit. No obstante, lo anterior, la propuesta integral del Proyecto Capomo autorizado en materia de impacto ambiental considera que la mayor proporción de aprovechamiento se ubique en zonas previamente impactadas favoreciendo así el que las zonas con mayor calidad ambiental sean mantenidas como áreas de conservación. La propuesta integral del proyecto Capomo y la actual propuesta del proyecto "**Costa Canuva, Hoyos: 16, 17 y 18**" garantizarán el mantenimiento de la estructura y función de los ecosistemas presentes en el Sistema Ambiental delimitado para el proyecto a través de la implementación de las medidas de mitigación de los impactos identificados.

El proyecto "**Costa Canuva, Hoyos: 16, 17 y 18**" permitirá impulsar el corredor turístico denominado "**Riviera Nayarit**", el cual está orientado a los segmentos de mercado de alto poder adquisitivo con servicios de alta calidad y amenidades proporcionadas por el establecimiento de un campo de golf, como lo son de esparcimiento, observación y disfrute de la naturaleza. De desarrollarse de manera integral el proyecto, representaría una gran oportunidad de inversión, ya que cuenta con amplias ventajas de localización y accesibilidad al encontrarse dentro de las tendencias de crecimiento que ha propiciado la consolidación del destino tradicional de Puerto Vallarta en Jalisco, y a que se suma Nuevo Vallarta en Nayarit.

#### CRITERIOS AMBIENTALES:

- Conservación de ecosistemas con funciones ambientales críticas, principalmente protección de los humedales.
- Menor fragmentación y afectación posible de la estructura y función de los ecosistemas (humedales, dunas, playas y ecosistemas marinos) por el desarrollo de infraestructura.
- Garantizar la persistencia, no alteración y continuidad del flujo y reflujo hidrológico superficial y subterráneo del Sistema Ambiental, con especial atención en las áreas cercanas a los humedales y/o a zonas inundables, así como el libre desplazamiento de la fauna relativa a estos ecosistemas.
- Uso preferente de áreas afectadas o de menor valor ambiental para el establecimiento del proyecto.
- Menor fragmentación y afectación posible de la estructura y función de los ecosistemas (matorral costero, selva, humedales, playas y ecosistemas marinos) por el desarrollo de la infraestructura correspondiente al proyecto planteado.
- Ubicación de infraestructura fuera de zonas de riesgo ambiental.
- Ubicación de infraestructura fuera de las zonas con restricciones legales (manglares, restricción de playas y ZOFEMAT).
- Evitar la alteración de la geomorfología y de la dinámica costera del litoral.

#### CRITERIOS LEGALES-NORMATIVOS:

- El proyecto mantendrá los ecosistemas excepcionales tales como manglares, así como las poblaciones de flora y fauna enlistadas en la NOM-059-SERMANAT-2010.
- En todas las etapas del proyecto y en caso de ser necesario su aplicación únicamente se permitirá el uso de agroquímicos autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST).
- Todas las obras deberán considerar áreas específicas para el almacenamiento temporal de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para su posterior disposición final a un centro autorizado.
- Es una obra contemplada dentro de los instrumentos de política de desarrollo del Estado, así como del Municipio de Compostela Nayarit.
- El desarrollo del proyecto permitirá el crecimiento ordenado de las obras y actividades que se proponen, toda vez que se encuentra regulado por los instrumentos y ordenamientos aplicables que serán mencionados en el Capítulo III de presente documento.
- El uso de todos los materiales que serán utilizados para el desarrollo del proyecto provendrá de fuentes y/o bancos de material autorizados por la autoridad competente conforme a la legislación vigente en la materia correspondiente.
- Durante todas las fases del proyecto se ejecutará un Programa de Vigilancia Ambiental sobre los recursos y procesos prioritarios.
- Las obras provisionales contarán con las especificaciones contenidas en la normativa vigente.

#### ANTECEDENTES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL:

- El día 30 de enero de 2009 la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Subsecretaría de Gestión Para la Protección Ambiental y de la Dirección General de

Impacto y Riesgo Ambiental, autorizó de manera condicionada mediante el oficio SGPA/DGIRA/DG/0213/09, notificado el 04 de febrero de 2009, las obras y actividades del proyecto denominado "Adecuaciones a la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto "El Capomo en Nayarit".

- El día 22 de marzo del año 2011, la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental perteneciente a la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, notificó el oficio SGPA/DGIRA/DG/1474/11, mediante el cual determinó autorizar las modificaciones solicitadas al proyecto "Adecuaciones a la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto "El Capomo en Nayarit" debido a las modificaciones de la Ley.
- Con fecha 20 de abril de 2011 la DGIRA emitió el oficio SGPA/DGIRA/DG/2236/11 mediante el cual autoriza de manera condicionada el desarrollo del proyecto "Vialidad de Acceso al Capomo, Nayarit".
- El 19 de septiembre de 2011 se solicitó a la autoridad la modificación al proyecto "Adecuaciones a la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto "El Capomo en Nayarit". Al respecto, la autoridad resuelve autorizar la modificación propuesta mediante el oficio SGPA/DGIRA/DG/9422 notificado el 15 de diciembre de 2011, el cual adiciona la Condicionante I al resolutivo SGPA/DGIRA/DG/0213/09.
- El 06 de junio de 2013 se notificó el oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/03835 mediante el cual se autoriza el promovente la modificación solicitada a esta DGIRA mediante los oficios ingresados el 22 de marzo, 23 de abril y 30 de mayo.
- El 22 de septiembre de 2017 se solicitó a la Autoridad una modificación al Proyecto autorizado, a lo cual resolvió autorizar en los términos solicitados la modificación propuesta a través del oficio resolutivo SGPA/DGIRA/DG/07453 con fecha de notificación del 10 de octubre del 2017.
- El 01 de agosto del año 2018 se emite la resolución SGPA/DGIRA/DG/05556 para el proyecto "Costa Canuva".

## II.1.2 UBICACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO

La selección del sitio responde a los resultados de estudios de planeación y análisis técnicos realizados por FONATUR durante los años 2001 y 2002, para determinar la viabilidad de desarrollar un nuevo CIP en la costa sur del Estado de Nayarit (FONATUR, 2012).

El sitio elegido cuenta con características climáticas favorables para el desarrollo de actividades náutico- recreativas. Asimismo, cuenta con un gran atractivo paisajístico dado por la topografía accidentada y una vegetación exuberante. Además, su cercanía con el destino tradicional de Puerto Vallarta le brinda ventajas de localización y accesibilidad.

El proyecto "**Costa Canuva, Hoyos: 16, 17 y 18**", como previamente se mencionó se encontrará ubicado en el Municipio de Compostela, Estado de Nayarit, en el Km 88 de la Carretera Federal No. 200, a 2 Km al Oeste de la población de Lima de Abajo, la cual está ubicada aproximadamente a 10 km al Norte de Rincón de Guayabitos y entre las localidades de Peñita de Jaltemba y las Varas; en específico las obras que se contemplan dentro del proyecto se ubicarán al noreste del predio de Boca de Becerros, justo frente a la zona de playa que se encuentra frente al polígono Boca de Naranjos (Figuras 2.2).

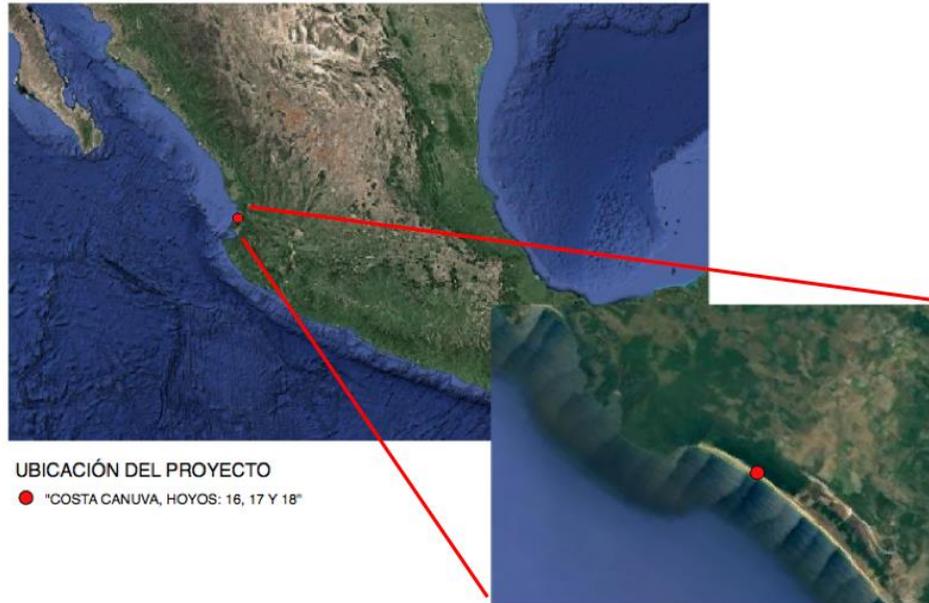


FIGURA 2.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL MUNICIPIO DE COMPOSTELA EN EL ESTADO DE NAYARIT

## RESUMEN DE ÁREAS DEL PROYECTO

TABLA 2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DEL PROYECTO

POLÍGONO	DESCRIPCIÓN	ÁREA EN m <sup>2</sup>
<b>HOYO 16</b>		
POLÍGONO 1	ZONA DE PASTO DENOMINADAS ROUGH GRASS EN EL PROYECTO	669
POLÍGONO 2	ZONA DE PASTO DENOMINADAS ROUGH GRASS EN EL PROYECTO	3,643
POLÍGONO 3	ZONA DE PASTO DENOMINADAS ROUGH GRASS EN EL PROYECTO	550
<b>HOYO 17</b>		
POLÍGONO 4	ZONA DE PASTO DENOMINADAS ROUGH GRASS EN EL PROYECTO	12,912
<b>HOYO 18</b>		
POLÍGONO 5	ZONA DE PASTO DENOMINADAS ROUGH GRASS EN EL PROYECTO	1,228
POLÍGONO 6	ZONA DE PASTO DENOMINADAS ROUGH GRASS EN EL PROYECTO	9,813
<b>CARPATH</b>		
CARPATH 1	ZONA PERMEABLE POR LA CUAL TRANSITARÁN CARRITOS DE GOLF Y PEATONES	2,131
CARPATH 2	ZONA PERMEABLE POR LA CUAL TRANSITARÁN CARRITOS DE GOLF Y PEATONES	749
PUENTE HOYO 18	ZONA UBICADA EN EL HOYO 18	159.206
PUENTE ESTERO	ZONA UBICADA SOBRE EL ESTERO	322.147
<b>TOTAL</b>		<b>32,176.842 m<sup>2</sup></b>

HOYOS 16, 17 Y 18

HOYO 16:

TABLA 2.2 COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL HOYO 16 POLÍGONO 1

HOYO 16: POLÍGONO 1		
SUPERFICIE: 669 m <sup>2</sup>		
V	X	Y
1	476290.2996	2334358.3077
2	476293.2425	2334358.3125
3	476296.3253	2334357.0204
4	476299.0914	2334354.6655
5	476301.0336	2334351.4995
6	476301.6190	2334347.7935
7	476300.8976	2334343.9901
8	476299.0156	2334337.7143
9	476299.9042	2334331.0498
10	476299.8307	2334323.7495
11	476299.1053	2334320.5263
12	476297.7632	2334317.8948
13	476295.4327	2334315.8592
14	476292.2336	2334314.6585
15	476288.8696	2334314.8226
16	476286.0751	2334316.8962
17	476284.3393	2334320.8046
18	476283.4848	2334324.9185
19	476283.3288	2334331.9703
20	476283.4886	2334338.1128
21	476282.2991	2334349.4698
22	476283.0978	2334352.1684
23	476285.1743	2334354.7431



FIGURA 2.3 DESCRIPCIÓN VISUAL HOYO 16 POLÍGONO 1

TABLA 2.3 COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL HOYO 16 POLÍGONO 2

HOYO 16: POLÍGONO 2		
SUPERFICIE: 3,643 m <sup>2</sup>		
V	X	Y
1	476286.0341	2334165.3864
2	476285.1025	2334167.3784
3	476284.5534	2334168.7848
4	476284.1079	2334170.7337
5	476283.7126	2334174.5010
6	476283.4880	2334178.9841
7	476283.6198	2334187.7766
8	476284.2632	2334193.9163
9	476285.0896	2334197.6036
10	476287.0600	2334203.5201
11	476287.7771	2334209.0282
12	476287.5360	2334210.1637
13	476286.7044	2334212.2569
14	476281.4652	2334221.0500
15	476280.2465	2334225.3207
16	476280.0614	2334230.2175
17	476281.2707	2334237.4751

18	476281.9966	2334240.1656
19	476283.3229	2334245.0005
20	476284.1430	2334249.7487
21	476284.0944	2334253.0648
22	476282.4747	2334259.1033
23	476281.1800	2334262.8212
24	476279.8212	2334268.4856
25	476279.0360	2334278.1996
26	476279.0400	2334281.0929
27	476279.6487	2334288.3100
28	476281.3452	2334292.8069
29	476282.0554	2334293.8248
30	476284.7475	2334296.2681
31	476286.9976	2334297.4766
32	476289.4654	2334298.2740
33	476292.0384	2334298.6130
34	476294.8955	2334298.3927
35	476297.0539	2334297.7427
36	476299.2966	2334296.5534
37	476301.2484	2334294.9608
38	476302.8252	2334293.0470
39	476303.4555	2334291.9782
40	476304.6771	2334288.5817
41	476305.7901	2334283.6198
42	476309.2029	2334274.6617
43	476310.5957	2334270.7235
44	476312.2205	2334262.6065
45	476313.7863	2334255.7724
46	476314.4101	2334253.1226
47	476315.3935	2334247.1897
48	476315.6056	2334241.2732
49	476316.0925	2334237.6396
50	476320.9978	2334225.4810
51	476321.3056	2334222.8577
52	476320.8577	2334217.9542
53	476320.0539	2334214.6285
54	476316.7831	2334207.0350
55	476314.8321	2334204.6020

56	476312.0071	2334202.7791
57	476308.4431	2334202.3088
58	476304.7000	2334201.3606
59	476303.6299	2334200.6140
60	476302.0309	2334198.7200
61	476301.1958	2334197.0951
62	476300.3808	2334194.0804
63	476300.4012	2334187.2836
64	476301.4199	2334177.8970
65	476301.7832	2334174.5622
66	476301.7217	2334171.2002
67	476300.0430	2334166.1894
68	476299.2846	2334165.0373
69	476297.6469	2334163.2654
70	476294.7599	2334161.5976
71	476293.6940	2334161.3514
72	476291.5188	2334161.3563
73	476290.3533	2334161.5922
74	476287.7928	2334163.1282

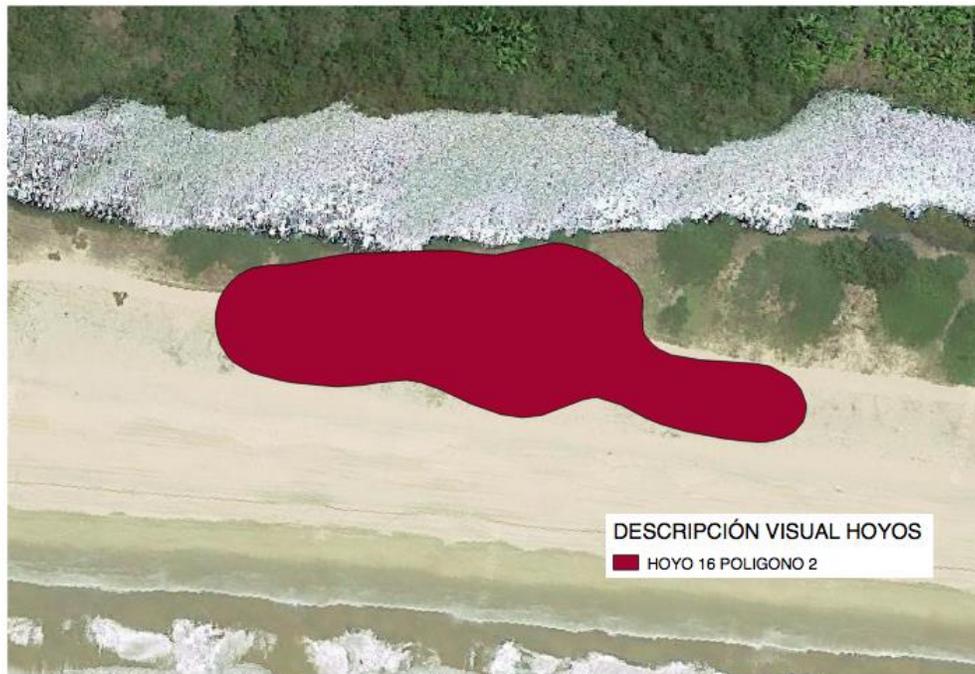


FIGURA 2.4 DESCRIPCIÓN VISUAL HOYO 16 POLÍGONO 2

**TABLA 2.4** COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL HOYO 16 POLÍGONO 3

HOYO 16: POLÍGONO 3		
SUPERFICIE: 550 m <sup>2</sup>		
V	X	Y
1	476297.6749	2334142.5058
2	476299.7017	2334139.4941
3	476300.9664	2334134.4339
4	476301.9374	2334131.5072
5	476303.2604	2334128.3550
6	476304.8143	2334124.3418
7	476305.7291	2334120.8883
8	476305.9819	2334116.5330
9	476305.5563	2334114.6224
10	476301.8956	2334110.0778
11	476299.0554	2334108.6680
12	476293.9564	2334108.1255
13	476290.7675	2334109.2809
14	476288.1249	2334112.5737
15	476286.5024	2334118.2838
16	476286.2009	2334120.5189
17	476285.9224	2334124.3429
18	476285.7062	2334129.8498
19	476285.5777	2334132.3909
20	476285.6882	2334136.5676
21	476287.3458	2334140.6881
22	476289.8342	2334142.4095
23	476292.6226	2334143.1870

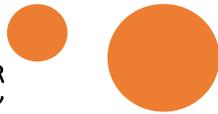


FIGURA 2.5 DESCRIPCIÓN VISUAL HOYO 16 POLÍGONO 3

VISTA GENERAL DEL HOYO 16: POLÍGONOS 1, 2 Y 3

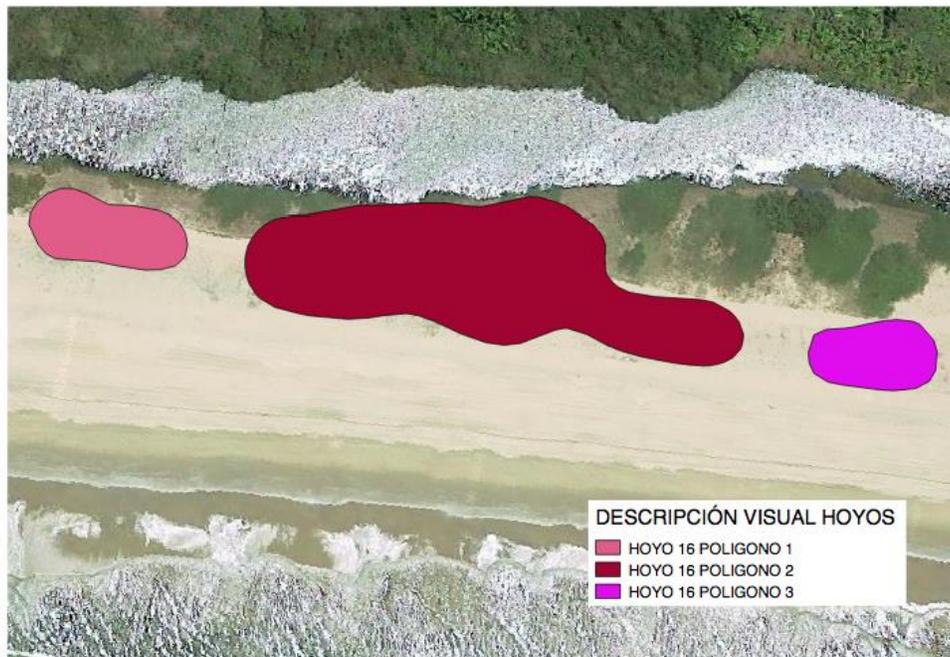


FIGURA 2.6 VISTA GENERAL HOYO 16 POLÍGONOS 1, 2 Y 3

HOYO 17:

TABLA 2.5 COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL HOYO 17 POLÍGONO 4

HOYO 17: POLÍGONO 4		
SUPERFICIE: 12,912 m <sup>2</sup>		
V	X	Y
1	476312.7291	2333821.7205
2	476313.5581	2333831.0230
3	476311.1225	2333838.4448
4	476310.9118	2333848.3046
5	476311.2792	2333852.2925
6	476311.3984	2333857.1744
7	476308.8121	2333868.8238
8	476308.0477	2333883.6415
9	476304.2089	2333915.3441
10	476302.8230	2333930.2395
11	476297.9718	2333971.3315
12	476295.6697	2333990.4546
13	476295.8304	2334004.0843
14	476298.8546	2334014.2096
15	476302.1902	2334024.7178
16	476304.1153	2334035.8159
17	476304.1811	2334043.3073
18	476302.7179	2334049.0806
19	476297.4779	2334058.3623
20	476296.0805	2334070.4052
21	476296.2265	2334078.9609
22	476297.2187	2334082.3854
23	476303.7476	2334089.6363
24	476306.9492	2334090.0454
25	476311.0725	2334087.5497
26	476313.4044	2334082.8360
27	476314.4354	2334074.8898
28	476315.0934	2334071.4343
29	476316.3406	2334067.6843
30	476321.4131	2334058.0694
31	476327.3044	2334043.5627
32	476328.3840	2334033.4185

33	476330.2125	2334023.7468
34	476335.0548	2334006.9452
35	476337.5286	2333998.9930
36	476340.7974	2333996.5451
37	476345.3801	2333995.1243
38	476351.0878	2333993.2721
39	476355.7128	2333981.1288
40	476361.4222	2333968.5479
41	476362.3818	2333965.5040
42	476361.8440	2333958.3039
43	476357.0040	2333950.5666
44	476353.1285	2333939.4531
45	476354.6343	2333930.9636
46	476355.6025	2333927.2746
47	476355.4947	2333924.5158
48	476353.4511	2333921.2919
49	476349.4668	2333917.3781
50	476346.2402	2333910.6079
51	476346.0251	2333901.7960
52	476344.7344	2333895.0258
53	476345.5065	2333886.8660
54	476345.7022	2333883.0614
55	476349.1440	2333877.9032
56	476351.5102	2333868.6614
57	476349.4884	2333863.2388
58	476346.4314	2333857.9725
59	476344.8501	2333849.5465
60	476346.3265	2333837.1907
61	476348.3294	2333833.6096
62	476348.7463	2333822.5236
63	476345.5839	2333816.8360
64	476341.8101	2333810.4094
65	476338.7360	2333799.8186
66	476340.7622	2333790.2449
67	476345.3101	2333781.7820
68	476346.4100	2333777.6685
69	476345.4493	2333768.3985
70	476347.5623	2333760.9887

71	476347.1158	2333752.9288
72	476343.7745	2333749.2114
73	476341.1600	2333746.8118
74	476334.9861	2333730.6681
75	476332.8910	2333727.7548
76	476330.0141	2333726.2387
77	476323.5875	2333726.7575
78	476320.2494	2333729.8436
79	476318.2071	2333737.5817
80	476318.3768	2333744.0273
81	476317.6482	2333757.3832
82	476316.8902	2333761.3441
83	476320.0950	2333770.4054
84	476320.6911	2333775.0347
85	476320.1013	2333776.3347
86	476315.8698	2333781.1658
87	476313.7237	2333788.6060
88	476314.5254	2333793.2555
89	476316.2170	2333797.5440
90	476317.2137	2333805.2632
91	476314.1830	2333808.5909
92	476312.5252	2333813.3547
93	476312.3098	2333816.3119



FIGURA 2.7 VISTA GENERAL HOYO 17 POLÍGONO 4

HOYO 18:

**TABLA 2.6** COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL HOYO 18 POLÍGONO 5

HOYO 18: POLÍGONO 5		
SUPERFICIE: 1,228 m <sup>2</sup>		
V	X	Y
1	476333.0442	2333674.8562
2	476336.3168	2333672.8321
3	476338.1868	2333671.5086
4	476339.4211	2333667.9615
5	476339.4211	2333662.9237
6	476337.8904	2333655.3669
7	476337.0801	2333641.8728
8	476338.1606	2333628.5354
9	476339.5078	2333616.9010
10	476337.3469	2333607.0053
11	476333.4753	2333603.4069
12	476327.2877	2333598.2485
13	476322.4588	2333598.1731
14	476321.5903	2333608.0849
15	476321.2301	2333612.9427
16	476320.6899	2333624.6377
17	476321.0547	2333638.3236
18	476321.3360	2333652.6611
19	476321.3360	2333656.5407
20	476320.7170	2333659.9705
21	476321.0021	2333666.2474
22	476321.5649	2333667.9693
23	476324.7820	2333672.7535
24	476328.4080	2333675.1287



FIGURA 2.8 VISTA GENERAL HOYO 18 POLÍGONO 5

TABLA 2.7 COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL HOYO 18 POLÍGONO 6

HOYO 18: POLÍGONO 6		
SUPERFICIE: 9,813 m <sup>2</sup>		
V	X	Y
1	476324.9385	2333576.8391
2	476327.1170	2333573.5025
3	476332.4008	2333567.2716
4	476334.5465	2333563.6965
5	476335.7749	2333559.2797
6	476335.7455	2333553.7146
7	476334.8508	2333547.4467
8	476333.8199	2333541.2663
9	476333.3647	2333535.9452
10	476333.7478	2333531.7566
11	476334.7700	2333528.4616
12	476337.8502	2333523.5039
13	476340.8427	2333518.9748
14	476342.3949	2333513.2320
15	476342.5974	2333506.2349
16	476341.8576	2333498.2945
17	476340.7136	2333489.7509

18	476340.7478	2333481.1763
19	476341.8582	2333477.0910
20	476343.9740	2333473.2372
21	476349.9025	2333465.9934
22	476352.7684	2333462.4188
23	476354.9385	2333458.7531
24	476356.1206	2333454.9751
25	476356.3611	2333451.1969
26	476355.7443	2333447.5454
27	476354.3553	2333444.1467
28	476350.5450	2333438.0341
29	476349.2937	2333434.9595
30	476348.7177	2333431.6458
31	476350.9571	2333424.5470
32	476352.8842	2333417.3075
33	476352.9553	2333413.8265
34	476352.0899	2333410.5139
35	476350.0525	2333407.4236
36	476346.6709	2333404.5786
37	476338.0217	2333399.1076
38	476334.9933	2333393.7566
39	476333.4191	2333387.9734
40	476333.6211	2333381.5762
41	476335.5206	2333375.4887
42	476338.7249	2333370.1571
43	476342.4239	2333365.3949
44	476345.7789	2333360.9715
45	476348.1048	2333356.6867
46	476349.4701	2333352.4872
47	476350.1744	2333348.3647
48	476352.2402	2333324.5804
49	476351.3586	2333316.5466
50	476349.1779	2333308.4524
51	476345.9812	2333300.4604
52	476343.4824	2333296.6652
53	476339.4201	2333293.2143
54	476328.4112	2333286.6358
55	476323.7842	2333282.6702

56	476322.0869	2333278.0002
57	476321.5209	2333273.1343
58	476322.3194	2333268.4148
59	476324.2003	2333264.2065
60	476326.9468	2333260.1091
61	476333.1705	2333254.2134
62	476339.6976	2333248.9605
63	476341.0890	2333245.8520
64	476341.4266	2333240.1798
65	476339.8634	2333231.3826
66	476337.4145	2333223.1059
67	476335.5340	2333215.9675
68	476335.5012	2333212.8397
69	476336.1666	2333209.4793
70	476338.7605	2333200.4245
71	476340.1365	2333196.1262
72	476341.0621	2333192.5796
73	476341.0983	2333189.4081
74	476339.9552	2333185.7182
75	476337.7499	2333181.4722
76	476335.1362	2333177.1502
77	476332.5423	2333173.6673
78	476328.6067	2333170.7836
79	476324.5169	2333167.6498
80	476318.8402	2333166.9026
81	476314.8970	2333167.7856
82	476312.2796	2333170.3668
83	476310.8996	2333173.3260
84	476310.5927	2333177.8234
85	476310.7977	2333180.8456
86	476310.9000	2333183.7076
87	476311.3603	2333188.1574
88	476312.2581	2333210.4584
89	476312.2825	2333239.8748
90	476311.3355	2333254.4103
91	476313.7174	2333290.5276
92	476315.9443	2333319.8162
93	476316.9109	2333336.1260

94	476317.2853	2333348.2822
95	476317.4637	2333377.3445
96	476317.7355	2333423.5748
97	476318.2171	2333444.7515
98	476319.7163	2333468.2704
99	476322.2259	2333509.8037
100	476322.4133	2333547.7534
101	476321.8950	2333568.8840
102	476321.2729	2333577.6884
103	476322.8595	2333578.4290

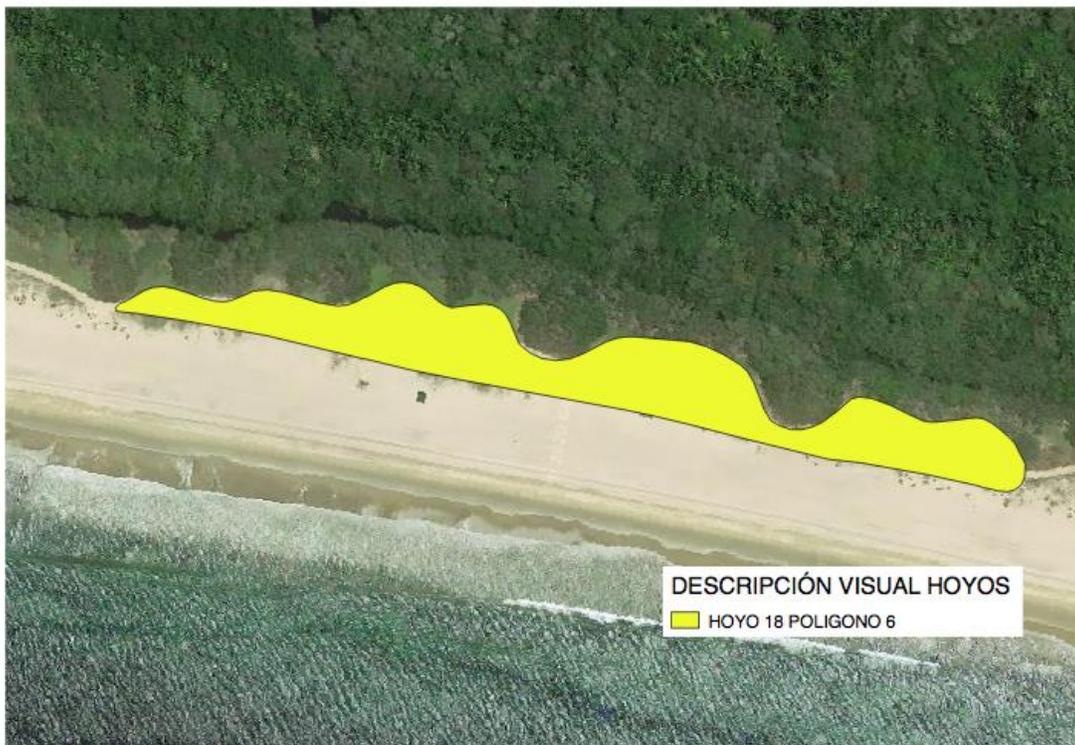


FIGURA 2.9 VISTA GENERAL HOYO 18 POLÍGONO 6

VISTA GENERAL DEL HOYO 18: POLÍGONOS 5 Y 6



FIGURA 2.10 VISTA GENERAL HOYO 18 POLÍGONO 5 Y 6

CARPAT 1 Y 2

CARPAT 1:

TABLA 2.8 COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL CARPAT 1

CARPAT 1						
SUPERFICIE: 2,131 m <sup>2</sup>						
LADO EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
					X	Y
				1	476277.2209	2334431.3134
1	2	S 06°26'41.53" E	3	2	476277.5576	2334428.3324
2	3	N 83°33'18.47" W	2.57	3	476275.0015	2334428.0436
3	5	S 61°16'45.84" W CENTRO DE CURVA DELTA= 57°23'45.79" RADIO= 4.24	3.74	5	476271.7218	2334426.2465
				4	476275.1880	2334423.8121
5	7	S 06°07'25.79" W CENTRO DE CURVA DELTA= 54°41'16.76" RADIO= 8.43	7.75	7	476270.8953	2334418.5433
				6	476278.7569	2334421.5957

7	9	S 23°31'31.39" E	30.92	9	476283.2370	2334390.1936
		CENTRO DE CURVA		8	476395.9102	2334456.1059
		DELTA= 13°36'12.09"	LONG CURVA= 30.99			
		RADIO= 130.54	SUB.TAN= 15.57			
9	11	S 21°20'04.75" E	13.49	11	476288.1444	2334377.6291
		CENTRO DE CURVA		10	476230.9110	2334362.5155
		DELTA= 13°5'3.80"	LONG CURVA= 13.52			
		RADIO= 59.20	SUB.TAN= 6.79			
11	13	S 06°06'41.94" W	12.03	13	476286.8635	2334365.6662
		CENTRO DE CURVA		12	476268.7029	2334373.6608
		DELTA= 35°17'47.14"	LONG CURVA= 12.22			
		RADIO= 19.84	SUB.TAN= 6.31			
13	15	S 24°27'01.54" W	10.41	15	476282.5541	2334356.1883
		CENTRO DE CURVA		14	476304.5628	2334351.9000
		DELTA= 26°50'58.25"	LONG CURVA= 10.51			
		RADIO= 22.42	SUB.TAN= 5.35			
15	17	S 07°44'25.20" E	6.42	17	476283.4190	2334349.8249
		CENTRO DE CURVA		16	476299.6998	2334355.2783
		DELTA= 21°33'24.57"	LONG CURVA= 6.46			
		RADIO= 17.17	SUB.TAN= 3.27			
17	19	S 07°59'22.65" E	11.70	19	476285.0453	2334338.2383
		CENTRO DE CURVA		18	476238.0858	2334337.5547
		DELTA= 14°18'40.15"	LONG CURVA= 11.73			
		RADIO= 46.96	SUB.TAN= 5.90			
19	21	S 01°37'37.02" W	12.53	21	476284.6894	2334325.7109
		CENTRO DE CURVA		20	476337.8839	2334330.4688
		DELTA= 13°28'33.88"	LONG CURVA= 12.56			
		RADIO= 53.41	SUB.TAN= 6.31			
21	23	S 17°47'56.70" E	7.35	23	476286.9349	2334318.7167
		CENTRO DE CURVA		22	476319.4731	2334333.0206
		DELTA= 11°51'45.31"	LONG CURVA= 7.36			
		RADIO= 35.54	SUB.TAN= 3.69			
23	25	S 01°04'09.15" E	6.98	25	476287.0652	2334311.7358
		CENTRO DE CURVA		24	476275.0048	2334315.0024
		DELTA= 32°26'54.57"	LONG CURVA= 7.08			
		RADIO= 12.49	SUB.TAN= 3.64			
25	27	S 18°18'40.02" W	15.74	27	476282.1198	2334296.7921
		CENTRO DE CURVA		26	475430.2304	2334587.0012
		DELTA= 01°0'7.70"	LONG CURVA= 15.74			

		RADIO= 899.96	SUB.TAN= 7.87			
27	29	S 05°11'07.29" W	18.93	29	476280.4087	2334277.9374
		CENTRO DE CURVA		28	476334.7375	2334282.5121
		DELTA= 19°59'49.60"	LONG CURVA= 19.03			
		RADIO= 54.52	SUB.TAN= 9.61			
29	31	S 03°21'39.80" E	61.18	31	476283.9954	2334216.8667
		CENTRO DE CURVA		30	478925.1054	2334402.6167
		DELTA= 01°19'26.03"	LONG CURVA= 61.18			
		RADIO= 2647.63	SUB.TAN= 30.59			
31	33	S 09°15'02.44" E	7.58	33	476285.2143	2334209.3824
		CENTRO DE CURVA		32	476317.8452	2334218.5385
		DELTA= 12°50'47.50"	LONG CURVA= 7.60			
		RADIO= 33.89	SUB.TAN= 3.82			
33	35	S 43°49'32.52" E	11.68	35	476293.3035	2334200.9547
		CENTRO DE CURVA		34	476297.3383	2334212.9234
		DELTA= 55°5'21.15"	LONG CURVA= 12.14			
		RADIO= 12.63	SUB.TAN= 6.59			
35	37	S 77°11'51.77" E	5.07	37	476298.2498	2334199.8307
		CENTRO DE CURVA		36	476334.5002	2334370.8037
		DELTA= 01°39'46.49"	LONG CURVA= 5.07			
		RADIO= 174.77	SUB.TAN= 2.54			
37	39	S 49°25'11.33" E	10.2	39	476305.9957	2334193.1963
		CENTRO DE CURVA		38	476295.1257	2334188.3442
		DELTA= 50°43'49.24"	LONG CURVA= 10.54			
		RADIO= 11.90	SUB.TAN= 5.64			
39	41	S 10°32'38.03" E	12.15	41	476308.2183	2334181.2553
		CENTRO DE CURVA		40	476282.5470	2334182.6544
		DELTA= 27°19'37.15"	LONG CURVA= 12.26			
		RADIO= 25.71	SUB.TAN= 6.25			
41	43	S 02°28'02.02" E	9.71	43	476308.6364	2334171.5517
		CENTRO DE CURVA		42	476357.4985	2334178.5178
		DELTA= 11°17'35.79"	LONG CURVA= 9.73			
		RADIO= 49.36	SUB.TAN= 4.88			
43	45	S 07°48'35.72" E	16.52	45	476310.8818	2334155.1810
		CENTRO DE CURVA		44	476235.6703	2334153.2044
		DELTA= 12°36'32.23"	LONG CURVA= 16.56			
		RADIO= 75.24	SUB.TAN= 8.31			
45	47	S 10°59'12.31" W	16.26	47	476307.7825	2334139.2168
		CENTRO DE CURVA		46	476227.1723	2334163.1495

		DELTA= 11°5'53.09" RADIO= 84.09	LONG CURVA= 16.29 SUB.TAN= 8.17			
47	49	S 12°27'39.36" E CENTRO DE CURVA DELTA= 38°51'11.51" RADIO= 27.71	18.43  LONG CURVA= 18.79 SUB.TAN= 9.77	49 48	476311.7602 476335.2905	2334121.2168 2334135.8560
49	51	S 28°49'17.90" E CENTRO DE CURVA DELTA= 13°19'49.49" RADIO= 71.76	16.66  LONG CURVA= 16.70 SUB.TAN= 8.39	51 50	476319.7908 476253.3290	2334106.6221 2334079.5585
51	53	S 04°12'25.80" E CENTRO DE CURVA DELTA= 31°28'7.56" RADIO= 22.14	12.01  LONG CURVA= 12.16 SUB.TAN= 6.24	53 52	476320.6716 476298.9823	2334094.6490 2334099.0725
53	55	S 18°29'33.93" W CENTRO DE CURVA DELTA= 12°30'26.82" RADIO= 52.57	11.45  LONG CURVA= 11.48 SUB.TAN= 5.76	55 54	476317.0390 476269.2983	2334083.7877 2334105.7969
55	57	S 02°02'32.77" W CENTRO DE CURVA DELTA= 48°24'37.53" RADIO= 12.59	10.32  LONG CURVA= 10.64 SUB.TAN= 5.66	57 56	476316.6711 476328.3289	2334073.4721 2334078.2207
57	59	S 35°47'11.61" E CENTRO DE CURVA DELTA= 22°59'23.15" RADIO= 30.69	12.23  LONG CURVA= 12.31 SUB.TAN= 6.24	59 58	476323.8233 476344.6415	2334063.5505 2334086.0963
59	61	S 21°56'00.58" E CENTRO DE CURVA DELTA= 27°11'30.34" RADIO= 36.95	17.37  LONG CURVA= 17.53 SUB.TAN= 8.94	61 60	476330.3114 476293.7561	2334047.4379 2334042.0805
61	63	S 04°51'06.88" E CENTRO DE CURVA DELTA= 05°30'29.22" RADIO= 277.21	26.64  LONG CURVA= 26.65 SUB.TAN= 13.33	63 62	476332.5646 476055.5419	2334020.8942 2334010.7466
63	65	S 07°11'27.32" E CENTRO DE CURVA DELTA= 07°26'3.37" RADIO= 79.56	10.32  LONG CURVA= 10.32 SUB.TAN= 5.17	65 64	476333.8560 476411.9830	2334010.6589 2334025.7152
65	67	S 29°25'39.62" E	13.45	67	476340.4657	2333998.9418

		CENTRO DE CURVA DELTA= 37°58'59.77" RADIO= 20.67	LONG CURVA= 13.70 SUB.TAN= 7.11	66	476354.1833	2334014.4029
67	69	S 54°35'07.63" E CENTRO DE CURVA DELTA= 11°31'37.06" RADIO= 50.62	10.17 LONG CURVA= 10.18 SUB.TAN= 5.11	69 68	476348.7519 476373.7962	2333993.0499 2334037.0444
69	71	S 43°47'29.10" E CENTRO DE CURVA DELTA= 31°59'11.66" RADIO= 17.03	9.38 LONG CURVA= 9.51 SUB.TAN= 4.88	71 70	476355.2464 476340.1813	2333986.2754 2333978.3331
71	73	S 18°57'39.43" E CENTRO DE CURVA DELTA= 12°23'21.34" RADIO= 66.07	14.26 LONG CURVA= 14.29 SUB.TAN= 7.17	73 72	476359.8793 476295.4441	2333972.7907 2333958.1912
73	75	S 02°13'42.28" E CENTRO DE CURVA DELTA= 23°3'26.72" RADIO= 29.20	11.67 LONG CURVA= 11.75 SUB.TAN= 5.96	75 74	476360.3331 476331.5187	2333961.1285 2333965.8472
75	77	S 21°42'25.87" E CENTRO DE CURVA DELTA= 13°42'27.43" RADIO= 68.99	16.47 LONG CURVA= 16.50 SUB.TAN= 8.29	77 76	476354.2432 476293.6516	2333945.8308 2333978.8130
77	79	S 00°36'56.78" E CENTRO DE CURVA DELTA= 46°26'57.35" RADIO= 16.64	13.13 LONG CURVA= 13.49 SUB.TAN= 7.14	79 78	476354.3843 476369.6064	2333932.7064 2333939.4330
79	81	S 00°54'46.82" E CENTRO DE CURVA DELTA= 41°27'14.55" RADIO= 13.88	9.83 LONG CURVA= 10.04 SUB.TAN= 5.25	81 80	476354.5409 476341.4793	2333922.8804 2333927.5865
81	83	S 26°06'09.59" W CENTRO DE CURVA DELTA= 10°46'5.53" RADIO= 45.88	8.61 LONG CURVA= 8.62 SUB.TAN= 4.32	83 82	476350.7529 476311.6305	2333915.1490 2333939.1108
83	85	S 18°52'01.62" W CENTRO DE CURVA DELTA= 25°25'13.44" RADIO= 45.50	20.02 LONG CURVA= 20.19 SUB.TAN= 10.26	85 84	476344.2784 476389.5153	2333896.2032 2333891.3233

85	87	S 12°53'31.63" E CENTRO DE CURVA DELTA= 45°39'37.30" RADIO= 26.88	20.86 LONG CURVA= 21.42 SUB.TAN= 11.31	87 86	476348.9318 476370.7518	2333875.8726 2333891.5648
87	89	S 12°23'22.81" E CENTRO DE CURVA DELTA= 36°15'10.78" RADIO= 10.50	6.53 LONG CURVA= 6.64 SUB.TAN= 3.44	89 88	476350.3332 476339.8891	2333869.4934 2333870.5426
89	91	S 13°52'26.91" W CENTRO DE CURVA DELTA= 07°59'1.17" RADIO= 114.74	15.98 LONG CURVA= 15.99 SUB.TAN= 8.01	91 90	476346.5026 476237.2943	2333853.9842 2333889.1859
91	93	S 02°05'49.85" W CENTRO DE CURVA DELTA= 16°27'23.28" RADIO= 33.56	9.61 LONG CURVA= 9.64 SUB.TAN= 4.85	93 92	476346.1509 476379.5237	2333844.3833 2333847.9681
93	95	S #°#°#° E CENTRO DE CURVA DELTA= 14°53'17.03"	8.76 LONG CURVA= 8.78	95 94	476348.5503 476379.5857	2333835.9596 2333849.3533
95	97	S 10°38'43.38" E CENTRO DE CURVA DELTA= 23°4'36.93" RADIO= 20.83	8.33 LONG CURVA= 8.39 SUB.TAN= 4.25	97 96	476350.0895 476329.2637	2333827.7706 2333828.0953
97	99	S 23°51'51.49" W CENTRO DE CURVA DELTA= 38°33'9.99" RADIO= 23.16	15.29 LONG CURVA= 15.59 SUB.TAN= 8.10	99 98	476343.9018 476326.9992	2333813.7839 2333829.6235
99	101	S 12°47'49.88" W CENTRO DE CURVA DELTA= 26°36'30.10" RADIO= 14.03	6.46 LONG CURVA= 6.52 SUB.TAN= 3.32	101 100	476342.4714 476356.5024	2333807.4864 2333807.6105
101	103	S 08°49'07.08" E CENTRO DE CURVA DELTA= 13°20'39.94" RADIO= 53.53	12.44 LONG CURVA= 12.47 SUB.TAN= 6.26	103 102	476344.3785 476395.9658	2333795.1937 2333809.4913
103	105	S 23°30'17.70" E CENTRO DE CURVA DELTA= 20°33'46.78"	9.66 LONG CURVA= 9.71	105 104	476348.2323 476370.7300	2333786.3326 2333801.3858

		RADIO= 27.07	SUB.TAN= 4.91			
105	107	S 19°51'37.31" E	6.60	107	476350.4740	2333780.1265
		CENTRO DE CURVA		106	476334.4111	2333777.8323
		DELTA= 23°27'50.51"	LONG CURVA= 6.64			
		RADIO= 16.23	SUB.TAN= 3.37			
107	109	S 04°49'49.72" W	6.46	109	476349.9297	2333773.6858
		CENTRO DE CURVA		108	476327.3477	2333778.8375
		DELTA= 16°2'29.18"	LONG CURVA= 6.48			
		RADIO= 23.16	SUB.TAN= 3.26			
109	111	S 02°25'37.31" E	9.99	111	476350.3527	2333763.7070
		CENTRO DE CURVA		110	476369.5167	2333769.5176
		DELTA= 28°52'51.62"	LONG CURVA= 10.09			
		RADIO= 20.03	SUB.TAN= 5.16			
111	113	S 05°56'14.64" E	9.21	113	476351.3050	2333754.5497
		CENTRO DE CURVA		112	476330.3430	2333757.0290
		DELTA= 25°33'.34.19"	LONG CURVA= 9.28			
		RADIO= 20.81	SUB.TAN= 4.72			
113	115	S 21°52'08.20" W	9.93	115	476347.6048	2333745.3307
		CENTRO DE CURVA		114	476314.5296	2333763.9581
		DELTA= 15°2'13.67"	LONG CURVA= 9.96			
		RADIO= 37.96	SUB.TAN= 5.01			
115	117	S 12°47'14.62" W	8.14	117	476345.8022	2333737.3884
		CENTRO DE CURVA		116	476362.1347	2333737.8572
		DELTA= 28°51'48.57"	LONG CURVA= 8.23			
		RADIO= 16.34	SUB.TAN= 4.20			
117	119	S 29°20'38.59" W	18.04	119	476336.9630	2333721.6654
		CENTRO DE CURVA		118	476325.0191	2333738.7262
		DELTA= 51°19'18.27"	LONG CURVA= 18.65			
		RADIO= 20.83	SUB.TAN= 10.01			
119	120	S 49°39'53.80" W	5.63	120	476332.6690	2333718.0193
120	122	S 27°52'16.69" W	12.09	122	476327.0190	2333707.3353
		CENTRO DE CURVA		121	476348.4236	2333702.8519
		DELTA= 32°4'55.05"	LONG CURVA= 12.25			
		RADIO= 21.87	SUB.TAN= 6.29			
122	124	S 12°20'19.44" W	13.85	124	476324.0583	2333693.8007
		CENTRO DE CURVA		123	476427.3404	2333678.2995
		DELTA= 07°36'22.87"	LONG CURVA= 13.86			
		RADIO= 104.44	SUB.TAN= 6.94			
124	126	S 02°18'22.68" W	10.63	126	476323.6305	2333683.1776

		CENTRO DE CURVA DELTA= 16°2'52.96" RADIO= 38.08	LONG CURVA= 10.67 SUB.TAN= 5.37	125	476361.5232	2333686.9717
126	128	S 22°48'58.23" E CENTRO DE CURVA DELTA= 32°38'44.06" RADIO= 6.92	3.89 LONG CURVA= 3.94 SUB.TAN= 2.03	128 127	476325.1382 476330.5033	2333679.5938 2333683.9599
128	130	S 57°38'30.22" E CENTRO DE CURVA DELTA= 27°36'21.15" RADIO= 19.99	9.54 LONG CURVA= 9.63 SUB.TAN= 4.91	130 129	476333.1969 476339.5592	2333674.4878 2333693.4417
130	132	S 40°57'18.33" E CENTRO DE CURVA DELTA= 42°26'54.32" RADIO= 13.01	9.42 LONG CURVA= 9.64 SUB.TAN= 5.05	132 131	476339.3733 476327.1231	2333667.3715 2333662.9778
132	134	S 02°45'20.31" E CENTRO DE CURVA DELTA= 25°40'25.69" RADIO= 22.95	10.2 LONG CURVA= 10.29 SUB.TAN= 5.23	134 133	476339.8636 476317.2631	2333657.1832 2333661.2013
134	136	S 02°11'31.92" W CENTRO DE CURVA DELTA= 10°56'44.06" RADIO= 67.29	12.83 LONG CURVA= 12.85 SUB.TAN= 6.45	136 135	476339.3727 476406.5500	2333644.3577 2333648.2083
136	138	S 09°45'32.36" E CENTRO DE CURVA DELTA= 09°0'28.10" RADIO= 105.22	16.53 LONG CURVA= 16.54 SUB.TAN= 8.29	138 137	476342.1738 476444.1512	2333628.0715 2333653.9949
138	140	S 02°16'45.09" E CENTRO DE CURVA DELTA= 12°37'32.82" RADIO= 49.52	10.89 LONG CURVA= 10.91 SUB.TAN= 5.48	140 139	476342.6069 476293.2111	2333617.1902 2333620.6735
140	142	S 10°57'53.13" W CENTRO DE CURVA DELTA= 19°1'47.39" RADIO= 33.89	11.21 LONG CURVA= 11.26 SUB.TAN= 5.68	142 141	476340.4755 476308.7235	2333606.1891 2333618.0478
142	144	S 36°49'16.42" W CENTRO DE CURVA DELTA= 17°0'15.83" RADIO= 37.13	10.98 LONG CURVA= 11.02 SUB.TAN= 5.55	144 143	476333.8950 476307.7869	2333597.3995 2333623.8041

144	146	S 47°08'04.49" W CENTRO DE CURVA DELTA= 01°31'41.44" RADIO= 333.85	8.90 LONG CURVA= 8.90 SUB.TAN= 4.45	146 145	476327.3687 476103.5391	2333591.3422 2333839.0477
146	148	S 30°28'07.35" W CENTRO DE CURVA DELTA= 30°43'39.16" RADIO= 9.23	4.89 LONG CURVA= 4.95 SUB.TAN= 2.54	148 147	476324.8892 476333.7982	2333587.1277 2333584.7231
148	150	S 03°56'23.22" W CENTRO DE CURVA DELTA= 20°6'31.11" RADIO= 18.24	6.37 LONG CURVA= 6.40 SUB.TAN= 3.23	150 149	476324.4516 476342.5904	2333580.7731 2333582.7163
150	152	S 29°43'19.29" E CENTRO DE CURVA DELTA= 53°41'36.79" RADIO= 11.22	10.13 LONG CURVA= 10.52 SUB.TAN= 5.68	152 151	476329.4762 476335.6581	2333571.9718 2333581.3360
152	154	S 14°09'12.48" E CENTRO DE CURVA DELTA= 63°30'53.08" RADIO= 23.02	24.23 LONG CURVA= 25.52 SUB.TAN= 14.25	154 153	476335.4017 476313.4586	2333548.4742 2333555.4367
154	156	S 01°32'12.21" E CENTRO DE CURVA DELTA= 29°59'35.54" RADIO= 38.48	19.91 LONG CURVA= 20.14 SUB.TAN= 10.31	156 155	476335.9358 476372.8227	2333528.5682 2333539.5180
156	158	S 15°58'39.27" E CENTRO DE CURVA DELTA= 04°5'15.04" RADIO= 264.49	18.86 LONG CURVA= 18.87 SUB.TAN= 9.44	158 157	476341.1285 476084.4217	2333510.4321 2333446.7420
158	160	S 06°16'26.94" E CENTRO DE CURVA DELTA= 11°22'11.12" RADIO= 48.13	9.54 LONG CURVA= 9.55 SUB.TAN= 4.79	160 159	476342.1706 476294.0412	2333500.9536 2333500.4586
160	162	S 05°16'08.20" W CENTRO DE CURVA DELTA= 09°4'16.25" RADIO= 64.00	10.12 LONG CURVA= 10.13 SUB.TAN= 5.08	162 161	476341.2412 476278.1796	2333490.8750 2333501.7727
162	164	S 02°09'50.45" W CENTRO DE CURVA DELTA= 15°8'49.62"	9.44 LONG CURVA= 9.47	164 163	476340.8846 476376.5485	2333481.4387 2333484.8159

		RADIO= 35.82	SUB.TAN= 4.76			
164	166	S 14°51'18.91" E	4.41	166	476342.0144	2333477.1794
		CENTRO DE CURVA		165	476357.4780	2333483.5605
		DELTA= 15°8'12.01"	LONG CURVA= 4.42			
		RADIO= 16.73	SUB.TAN= 2.22			
166	168	S 32°13.14.79" E	17.98	168	476351.5989	2333461.9717
		CENTRO DE CURVA		167	476450.8500	2333535.1479
		DELTA= 08°21'35.64"	LONG CURVA= 17.99			
		RADIO= 123.31	SUB.TAN= 9.01			
168	170	S 14°09'38.08" E	10.21	170	476354.0959	2333452.0751
		CENTRO DE CURVA		169	476336.9108	2333453.0025
		DELTA= 34°29'57.45"	LONG CURVA= 10.36			
		RADIO= 17.21	SUB.TAN= 5.34			
170	172	S 14°19'53.99" W	9.55	172	476351.7331	2333442.8270
		CENTRO DE CURVA		171	476325.3603	2333454.4907
		DELTA= 19°3'9.95"	LONG CURVA= 9.59			
		RADIO= 28.84	SUB.TAN= 4.84			
172	174	S 17°48'07.14" W	10.61	174	476348.4898	2333432.7266
		CENTRO DE CURVA		173	476394.1002	2333423.6519
		DELTA= 13°5'55.01"	LONG CURVA= 10.63			
		RADIO= 46.50	SUB.TAN= 5.34			
174	176	S 03°01'20.29" E	3.81	176	476348.6905	2333428.9265
		CENTRO DE CURVA		175	476360.1876	2333431.4389
		DELTA= 18°36'29.96"	LONG CURVA= 3.82			
		RADIO= 11.77	SUB.TAN= 1.93			
176	178	S 17°57'29.25" E	12.46	178	476352.5317	2333417.0749
		CENTRO DE CURVA		177	476286.2352	2333402.1357
		DELTA= 10°31'6.83"	LONG CURVA= 12.48			
		RADIO= 67.96	SUB.TAN= 6.26			
178	180	S 06°20'19.62" W	5.77	180	476351.8949	2333411.3420
		CENTRO DE CURVA		179	476343.4415	2333415.1828
		DELTA= 36°11'33.42"	LONG CURVA= 5.87			
		RADIO= 9.28	SUB.TAN= 3.03			
180	182	S 45°39'37.91" W	8.48	182	476345.8300	2333405.4154
		CENTRO DE CURVA		181	476338.9964	2333418.4748
		DELTA= 33°26'9.43"	LONG CURVA= 8.60			
		RADIO= 14.74	SUB.TAN= 4.43			
182	184	S 55°09'31.14" W	9.65	184	476337.9060	2333399.8996
		CENTRO DE CURVA		183	476373.7864	2333356.8035

		DELTA= 09°52'36.16" RADIO= 56.08	LONG CURVA= 9.67 SUB.TAN= 4.85			
184	186	S 36°43'17.40" W CENTRO DE CURVA DELTA= 17°35'46.81" RADIO= 11.90	3.55  LONG CURVA= 3.56 SUB.TAN= 1.80	186 185	476335.7842 476346.0339	2333397.0551 2333391.6228
186	188	S 12°58'43.48" W CENTRO DE CURVA DELTA= 22°59'24.12" RADIO= 28.34	11.29  LONG CURVA= 11.37 SUB.TAN= 5.76	188 187	476333.2475 476361.5766	2333386.0489 2333385.3151
188	190	S 09°01'46.63" E CENTRO DE CURVA DELTA= 27°6'18.03" RADIO= 23.20	10.87  LONG CURVA= 10.97 SUB.TAN= 5.59	190 189	476334.9537 476356.3708	2333375.3125 2333384.2198
190	192	S 36°05'56.47" E CENTRO DE CURVA DELTA= 19°15'31.67"	12.21  LONG CURVA= 12.26	192 191	476342.1453 476367.6141	2333365.4500 2333391.5748
192	194	S 21°13'27.53" E CENTRO DE CURVA DELTA= 47°26'7.89" RADIO= 27.35	22  LONG CURVA= 22.64 SUB.TAN= 12.01	194 193	476350.1098 476322.7880	2333344.9421 2333349.1319
194	196	S 01°41'27.04" E CENTRO DE CURVA DELTA= 07°37'31.25" RADIO= 153.61	20.43  LONG CURVA= 20.44 SUB.TAN= 10.24	196 195	476350.7126 476503.6131	2333324.5227 2333339.2548
196	198	S 02°47'53.77" W CENTRO DE CURVA DELTA= 12°51'38.04" RADIO= 47.96	10.74  LONG CURVA= 10.77 SUB.TAN= 5.41	198 197	476350.1881 476302.8478	2333313.7928 2333321.4845
198	200	S 20°03'48.31" W CENTRO DE CURVA DELTA= 20°59'30.17" RADIO= 23.83	8.68  LONG CURVA= 8.73 SUB.TAN= 4.41	200 199	476347.2099 476326.6916	2333305.6384 2333317.7533
20	202	S 42°11'39.00" W CENTRO DE CURVA DELTA= 24°2'18.72" RADIO= 60.06	25.01  LONG CURVA= 25.20 SUB.TAN= 12.79	202 201	476330.4097 476295.2891	2333287.1066 2333335.8266
202	203	S 56°19'42.87" W	8.91	203	476322.9963	2333282.1678

203	205	S 28°47'45.08" W CENTRO DE CURVA DELTA= 47°6'6.73" RADIO= 8.89	7.1  LONG CURVA= 7.31 SUB.TAN= 3.87	205 204	476319.5747 476328.4263	2333275.9429 2333275.1303
205	207	S 06°48'25.16" E CENTRO DE CURVA DELTA= 24°25'22.98" RADIO= 15.51	6.56  LONG CURVA= 6.61 SUB.TAN= 3.36	207 206	476320.3523 476335.0141	2333269.4284 2333274.4822
207	209	S 32°22'25.75" E CENTRO DE CURVA DELTA= 26°56'11.19" RADIO= 28.91	13.47  LONG CURVA= 13.59 SUB.TAN= 6.92	209 208	476327.5633 476347.7042	2333258.0543 2333278.7960
209	211	S 52°56'41.85" E CENTRO DE CURVA DELTA= 08°1'32.54" RADIO= 70.79	9.91  LONG CURVA= 9.92 SUB.TAN= 4.97	211 210	476335.4704 476374.0700	2333252.0839 2333311.4262
211	213	S 40°44'23.90" E CENTRO DE CURVA DELTA= 32°4'5.57" RADIO= 13.69	7.56  LONG CURVA= 7.66 SUB.TAN= 3.93	213 212	476340.4065 476327.9683	2333246.3532 2333240.6308
213	215	S 05°03'39.97" E CENTRO DE CURVA DELTA= 30°2'9.19" RADIO= 15.95	8.27  LONG CURVA= 8.36 SUB.TAN= 4.28	215 214	476341.1357 476325.4263	2333238.1197 2333240.8775
215	217	S 17°32'20.18" W CENTRO DE CURVA DELTA= 14°16'7.76" RADIO= 70.37	17.48  LONG CURVA= 17.52 SUB.TAN= 8.81	217 216	476335.8683 476271.9248	2333221.4532 2333250.8279
217	219	S 08°25'53.35" W CENTRO DE CURVA DELTA= 22°9'56.31" RADIO= 21.89	8.42  LONG CURVA= 8.47 SUB.TAN= 4.29	219 218	476334.6342 476356.5036	2333213.1274 2333214.1401
219	221	S 15°43'01.01" E CENTRO DE CURVA DELTA= 20°7'32.67" RADIO= 26.55	9.28  LONG CURVA= 9.33 SUB.TAN= 4.71	221 220	476337.1478 476361.0578	2333204.1952 2333215.7434
221	223	S 19°20'29.01" E CENTRO DE CURVA DELTA= 10°21'3.57"	10.75  LONG CURVA= 10.76	223 222	476340.7069 476282.9532	2333194.0554 2333179.4780

		RADIO= 59.57	SUB.TAN= 5.40			
223	225	S 00°41'23.80" W	6.97	225	476340.6230	2333187.0874
		CENTRO DE CURVA		224	476329.8252	2333190.7019
		DELTA= 35°38'8.35"	LONG CURVA= 7.08			
		RADIO= 11.39	SUB.TAN= 3.66			
225	227	S 27°54'12.99" W	7.24	227	476337.2354	2333180.6904
		CENTRO DE CURVA		226	476291.4857	2333209.0128
		DELTA= 07°42'49.70"	LONG CURVA= 7.24			
		RADIO= 53.81	SUB.TAN= 3.63			
227	229	S 40.05°16.62" W	10.84	229	476330.2581	2333172.4010
		CENTRO DE CURVA		228	476311.7915	2333195.0258
		DELTA= 21°22'51.51"	LONG CURVA= 10.90			
		RADIO= 29.20	SUB.TAN= 5.51			
229	231	S 50°58'18.95" W	8.76	231	476323.4551	2333166.8865
		CENTRO DE CURVA		230	476362.0555	2333126.2203
		DELTA= 08°57'28.81"	LONG CURVA= 8.77			
		RADIO= 56.07	SUB.TAN= 4.39			
231	233	S 23°55'21.89" W	2.31	233	476322.5166	2333164.7708
		CENTRO DE CURVA		232	476326.5981	2333164.2262
		DELTA= 32.38.39.07"'''	LONG CURVA= 2.35			
		RADIO= 4.12	SUB.TAN= 1.21			
233	235	S 35°28'59.86" E	5.21	235	476325.5398	2333160.5297
		CENTRO DE CURVA		234	476326.3383	2333164.2970
		DELTA= 85°6'4.39"	LONG CURVA= 5.72			
		RADIO= 3.85	SUB.TAN= 3.54			
235	236	S 79°27'19.87" E	5.4	236	476330.8501	2333159.5413
236	237	S 07°13'47.79" E	3.15	237	476331.2466	2333156.4154
237	239	S 50°12'40.04" W	4.95	239	476327.4433	2333153.2479
		CENTRO DE CURVA		238	476346.2940	2333134.6784
		DELTA= 10°46'50.95"	LONG CURVA= 4.96			
		RADIO= 26.34	SUB.TAN= 2.49			
239	241	S 08°15'37.92" W	4.72	241	476326.7647	2333148.5734
		CENTRO DE CURVA		240	476331.4665	2333150.2816
		DELTA= 56°41'30.74"	LONG CURVA= 4.92			
		RADIO= 4.97	SUB.TAN= 2.68			
241	243	S 19°05'36.65" E	10.71	243	476330.2682	2333138.4523
		CENTRO DE CURVA		242	476455.4121	2333187.4383
		DELTA= 04°34'2.81"	LONG CURVA= 10.71			
		RADIO= 134.39	SUB.TAN= 5.36			

243	244	S 68°46'21.02" W	2.98	244	476327.4883	2333137.3725
244	246	N 19°11'06.49" W	10.94	246	476323.8929	2333147.7058
		CENTRO DE CURVA		245	476445.5978	2333184.2604
		DELTA= 04°56'4.37"	LONG CURVA= 10.94			
		RADIO= 127.08	SUB.TAN= 5.48			
246	248	N 17°30'51.72" W	13.33	248	476319.8804	2333160.4207
		CENTRO DE CURVA		247	474986.3035	2332732.5873
		DELTA= 00°32'43.66"	LONG CURVA= 13.33			
		RADIO= 1400.52	SUB.TAN= 6.67			
248	250	N 04°11'34.49" W	4.71	250	476319.5362	2333165.1156
		CENTRO DE CURVA		249	476332.8605	2333163.7324
		DELTA= 20°14'21.70"	LONG CURVA= 4.73			
		RADIO= 13.40	SUB.TAN= 2.39			
250	252	N 24°27'05.16" E	4.23	252	476321.2858	2333168.9634
		CENTRO DE CURVA		232	476326.5981	2333164.2262
		DELTA= 34°32'47.43"	LONG CURVA= 4.29			
		RADIO= 7.12	SUB.TAN= 2.21			
252	254	N 50°50'26.11" E	9.24	254	476328.4520	2333174.7996
		CENTRO DE CURVA		230	476362.0555	2333126.2203
		DELTA= 08°58'25.42"	LONG CURVA= 9.25			
		RADIO= 59.07	SUB.TAN= 4.64			
254	256	N 39°53'33.81" W	9.67	256	476334.6516	2333182.2162
		CENTRO DE CURVA		228	476311.7915	2333195.0258
		DELTA= 21°15'27.55"	LONG CURVA= 9.72			
		RADIO= 26.20	SUB.TAN= 4.92			
256	258	N 28°01'33.12" E	6.74	258	476337.8203	2333188.1692
		CENTRO DE CURVA		226	476291.4857	2333209.0128
		DELTA= 07°36'38.25"	LONG CURVA= 6.75			
		RADIO= 50.81	SUB.TAN= 3.38			
258	260	N 00°01'23.85" W	5.07	260	476337.8183	2333193.2412
		CENTRO DE CURVA		224	476329.8252	2333190.7019
		DELTA= 35°12'6.41"	LONG CURVA= 5.15			
		RADIO= 8.39	SUB.TAN= 2.66			
260	262	N 19°17'00.72" W	10.26	262	476334.4314	2333202.9214
		CENTRO DE CURVA		222	476282.9532	2333179.4780
		DELTA= 10°24'8.57"	LONG CURVA= 10.27			
		RADIO= 56.57	SUB.TAN= 5.15			
262	264	N 15°36'28.13" W	10.37	264	476331.6412	2333212.9096
		CENTRO DE CURVA		220	476361.0578	2333215.7434

		DELTA= 20°12'38.58" RADIO= 29.55	LONG CURVA= 10.42 SUB.TAN= 5.27			
264	266	N 08°30'09.85" E CENTRO DE CURVA DELTA= 22°40'19.28" RADIO= 24.89	9.79  LONG CURVA= 9.85 SUB.TAN= 4.99	266 218	476333.0881 476356.5036	2333222.5881 2333214.1401
266	268	N 17°35'56.86" E CENTRO DE CURVA DELTA= 14°22'6.41" RADIO= 67.37	16.85  LONG CURVA= 16.89 SUB.TAN= 8.49	268 216	476338.1828 476271.9248	2333238.6495 2333250.8279
268	270	N 04°48'54.84" W CENTRO DE CURVA DELTA= 29°26'40.52" RADIO= 12.95	6.58  LONG CURVA= 6.65 SUB.TAN= 3.40	270 214	476337.6303 476325.4263	2333245.2081 2333240.8775
270	272	N 41°02'58.80" W CENTRO DE CURVA DELTA= 31°24'3.53" RADIO= 10.69	5.79  LONG CURVA= 5.86 SUB.TAN= 3.01	272 212	476333.8303 476327.9683	2333249.5719 2333240.6308
272	274	N 52°54'43.17" W CENTRO DE CURVA DELTA= 08°5'1.07" RADIO= 73.79	10.40  LONG CURVA= 10.41 SUB.TAN= 5.21	274 210	476325.5323 476374.0700	2333255.8449 2333311.4262
274	276	N 32°27'00.36" W CENTRO DE CURVA DELTA= 27°4'42.95" RADIO= 31.91	14.94  LONG CURVA= 15.08 SUB.TAN= 7.68	276 208	476317.5151 476347.7042	2333268.4536 2333278.7960
276	278	N 06°48'30.99" W CENTRO DE CURVA DELTA= 24°24'4.14" RADIO= 18.51	7.82  LONG CURVA= 7.88 SUB.TAN= 4.00	278 206	476316.5877 476335.0141	2333276.2214 2333274.4822
278	280	N 29°40'32.58" E CENTRO DE CURVA DELTA= 47°37'12.61" RADIO= 11.89	9.6  LONG CURVA= 9.88 SUB.TAN= 5.25	280 204	476321.2525 476328.4263	2333284.6109 2333275.1303
280	281	N 56°19'42.87" E	8.95	281	476328.6998	2333289.5722
281	283	N 42°09'41.61" E CENTRO DE CURVA DELTA= 23°59'38.22" RADIO= 57.06	23.72  LONG CURVA= 23.89 SUB.TAN= 12.13	283 201	476344.6216 476295.2891	2333307.1552 2333335.8266

283	285	N 20°05'20.28" E CENTRO DE CURVA DELTA= 20°59'41.39" RADIO= 20.83	7.59 LONG CURVA= 7.63 SUB.TAN= 3.86	285 199	476347.2248 476326.5916	2333314.2828 2333317.7533
285	287	N 02°49'23.09" E CENTRO DE CURVA DELTA= 12°47'16.53" RADIO= 44.96	10.01 LONG CURVA= 10.03 SUB.TAN= 5.04	287 197	476347.7216 476302.8478	2333324.2848 2333321.4845
287	289	N 01°40'47.47" W CENTRO DE CURVA DELTA= 07°36'38.61" RADIO= 156.61	20.79 LONG CURVA= 20.80 SUB.TAN= 10.42	289 195	476347.1122 476503.6131	2333345.0632 2333339.2548
289	291	N 21°11'24.77" W CENTRO DE CURVA DELTA= 47°24'41.62" RADIO= 24.35	19.58 LONG CURVA= 20.15 SUB.TAN= 10.69	291 193	476340.0356 476322.7880	2333363.3170 2333346.1319
291	293	N 36°00'37.00" W CENTRO DE CURVA DELTA= 19°22'25.05" RADIO= 39.49	13.29 LONG CURVA= 13.35 SUB.TAN= 6.74	293 191	476332.2234 476367.6141	2333374.0656 2333391.5748
293	295	N 09°13'46.68" W CENTRO DE CURVA DELTA= 27°9'18.30" RADIO= 26.20	12.3 LONG CURVA= 12.42 SUB.TAN= 6.33	295 189	476330.2507 476356.3708	2333386.2057 2333384.2198
295	297	N 13°07'51.66" E CENTRO DE CURVA DELTA= 23°01'18.40" RADIO= 31.34	12.5 LONG CURVA= 12.58 SUB.TAN= 6.38	297 187	476333.0901 476361.5766	2333398.3775 2333385.3151
297	299	N 36°47'27.02" E CENTRO DE CURVA DELTA= 18°28'0.87" RADIO= 14.60	4.69 LONG CURVA= 4.71 SUB.TAN= 2.37	299 185	476335.8962 476346.0339	2333402.1297 2333391.6228
299	301	N 55°07'57.33" E CENTRO DE CURVA DELTA= 10°3'10.04" RADIO= 59.08	10.35 LONG CURVA= 10.37 SUB.TAN= 5.20	301 183	476344.3898 476373.7864	2333408.0478 2333356.8035
301	303	N 46°05'45.81" E CENTRO DE CURVA DELTA= 33°6'26.34"	6.69 LONG CURVA= 6.78	303 181	476349.2095 476338.9964	2333412.6866 2333418.4748

		RADIO= 11.74	SUB.TAN= 3.49			
303	305	N 05°55'29.98" E	3.78	305	476349.5992	2333416.4415
		CENTRO DE CURVA		179	476343.4415	2333415.1828
		DELTA= 34°57'15.76"	LONG CURVA= 3.83			
		RADIO= 6.28	SUB.TAN= 1.96			
305	307	N 18°05'14.77" W	12.15	307	476345.8279	2333427.9885
		CENTRO DE CURVA		177	476286.2352	2333402.1357
		DELTA= 10°43'47.89"	LONG CURVA= 12.17			
		RADIO= 64.96	SUB.TAN= 6.10			
307	309	N 03°21'05.67" W	5.21	309	476345.5233	2333433.1895
		CENTRO DE CURVA		175	476360.1876	2333431.4389
		DELTA= 20°19'7.21"	LONG CURVA= 5.24			
		RADIO= 14.77	SUB.TAN= 2.65			
309	311	N 17°43'18.98" E	11.4	311	476346.9945	2333444.0517
		CENTRO DE CURVA		173	476394.1002	2333423.6519
		DELTA= 13°13'39.08"	LONG CURVA= 11.43			
		RADIO= 49.50	SUB.TAN= 5.74			
311	313	N 14°22'07.69" E	8.49	313	476351.1025	2333452.2807
		CENTRO DE CURVA		171	476325.3603	2333454.4907
		DELTA= 18°55'25.24"	LONG CURVA= 8.53			
		RADIO= 25.84	SUB.TAN= 4.31			
313	315	N 13°59'59.72" W	8.27	315	476349.1025	2333460.3024
		CENTRO DE CURVA		169	476336.9108	2333453.0025
		DELTA= 33°49'22.89"	LONG CURVA= 8.39			
		RADIO= 14.21	SUB.TAN= 4.32			
315	317	N 32°09'26.36" W	18.42	317	476339.2998	2333475.8945
		CENTRO DE CURVA		167	476450.8500	2333535.1479
		DELTA= 08°21'42.49"	LONG CURVA= 18.43			
		RADIO= 126.31	SUB.TAN= 9.23			
317	319	N 15°00'12.92" W	5.4	319	476337.9025	2333481.1080
		CENTRO DE CURVA		165	476357.4780	2333483.5605
		DELTA= 15°43'29.54"	LONG CURVA= 5.41			
		RADIO= 19.73	SUB.TAN= 2.72			
319	321	N 02°07'47.44" E	10.28	321	476338.2847	2333491.3841
		CENTRO DE CURVA		163	476376.5485	2333484.8159
		DELTA= 15.13°14.86"	LONG CURVA= 10.31			
		RADIO= 38.82	SUB.TAN= 5.19			
321	323	N 05°17'09.86" E	9.61	323	476339.1704	2333500.9573
		CENTRO DE CURVA		161	476278.1796	2333501.7727

		DELTA= 09°2'24.41" RADIO= 61.00	LONG CURVA= 9.62 SUB.TAN= 4.82			
323	325	N 06°15'49.16" W CENTRO DE CURVA DELTA= 11°15'40.33" RADIO= 45.13	8.86  LONG CURVA= 8.87 SUB.TAN= 4.45	325 159	476338.2042 476294.0412	2333509.7606 2333500.4586
325	327	N 15°59'14.97" W CENTRO DE CURVA DELTA= 04°5'3.78" RADIO= 261.49	18.64  LONG CURVA= 18.64 SUB.TAN= 9.32	327 157	476333.0712 476084.4217	2333527.6763 2333446.7428
327	329	N 01°29'06.82" W CENTRO DE CURVA DELTA= 30°12'22.16" RADIO= 41.48	21.61  LONG CURVA= 21.87 SUB.TAN= 11.19	329 155	476332.5109 476372.8227	2333549.2837 2333539.5180
329	331	N 13°38.37.51" W CENTRO DE CURVA DELTA= 63°4'59.62" RADIO= 20.02	20.95  LONG CURVA= 22.04 SUB.TAN= 12.29	331 153	476327.5699 476313.4586	2333569.6395 2333555.4367
331	333	N 29°16'48.03" W CENTRO DE CURVA DELTA= 52°6'41.58" RADIO= 14.22	12.49  LONG CURVA= 12.93 SUB.TAN= 6.95	333 151	476321.4600 476335.6581	2333580.5362 2333581.3360
333	335	N 04°05'22.94" E CENTRO DE CURVA DELTA= 19°57'38.20" RADIO= 21.24	7.36  LONG CURVA= 7.40 SUB.TAN= 3.74	335 149	476321.9851 476342.5904	2333587.8805 2333582.7163
335	337	N 30°32'03.50" E CENTRO DE CURVA DELTA= 31°8'24.29" RADIO= 12.23	6.56  LONG CURVA= 6.65 SUB.TAN= 3.41	337 147	476325.3201 476333.7982	2333593.5344 2333584.7231
337	339	N 47°08'28.83" E CENTRO DE CURVA DELTA= 01°31'55.31" RADIO= 330.85	8.85  LONG CURVA= 8.85 SUB.TAN= 4.42	339 145	476331.8048 476103.5391	2333599.5517 2333839.0477
339	341	N 36°58'17.68" E CENTRO DE CURVA DELTA= 16°36'48.22" RADIO= 34.13	9.86  LONG CURVA= 9.90 SUB.TAN= 4.98	341 143	476337.7362 476307.7869	2333607..4311 2333623.8041
341	343	N 10°42'44.08" E	10.08	343	476339.6095	2333617.3333

		CENTRO DE CURVA DELTA= 18°46'25.91" RADIO= 30.89	LONG CURVA= 10.12 SUB.TAN= 5.11	141	476308.7235	233618.0478
343	345	N 02°08'52.00" W CENTRO DE CURVA DELTA= 12°31'51.17" RADIO= 46.52	10.15 LONG CURVA= 10.17 SUB.TAN= 5.11	345 139	476339.2289 476293.2111	2333627.4797 2333620.6735
345	347	N 09°42'18.48" W CENTRO DE CURVA DELTA= 80°57'16.63" RADIO= 108.22	16.9 LONG CURVA= 16.91 SUB.TAN= 8.47	347 137	476336.3806 476444.1512	2333644.1342 2333653.9949
347	349	N 02°11'52.86" E CENTRO DE CURVA DELTA= 11°2'30.55" RADIO= 70.29	13.52 LONG CURVA= 13.55 SUB.TAN= 6.79	349 135	476336.8993 476406.5500	2333657.6489 2333648.2083
349	351	N 02°30'30.98" W CENTRO DE CURVA DELTA= 25°31'34'96" RADIO= 19.95	8.82 LONG CURVA= 8.89 SUB.TAN= 4.52	351 133	476336.5134 476317.2631	2333666.4574 2333661.2013
351	353	N 40°37'47.40" W CENTRO DE CURVA DELTA= 40°35'42.90" RADIO= 10.01	6.95 LONG CURVA= 7.10 SUB.TAN= 3.70	353 131	476331.9892 476327.1231	2333671.7303 2333662.9778
353	355	N 57°09'48.77" W CENTRO DE CURVA DELTA= 27°13'45.02" RADIO= 22.99	10.82 LONG CURVA= 10.93 SUB.TAN= 5.57	355 129	476322.8940 476339.5592	2333677.6000 2333693.4417
355	357	N 23°07'42.59" W CENTRO DE CURVA DELTA= 33°31'17.48" RADIO= 9.92	5.72 LONG CURVA= 5.80 SUB.TAN= 2.99	357 127	476320.6473 476330.5033	2333682.8600 2333683.9599
357	359	N 02°15'35.95" E CENTRO DE CURVA DELTA= 16°0'28.95" RADIO= 41.08	11.44 LONG CURVA= 11.48 SUB.TAN= 5.78	359 125	476321.0985 476361.5232	2333694.2919 2333686.9717
359	361	N 12°19'18.33" W CENTRO DE CURVA DELTA= 07°31.22.36" RADIO= 107.44	14.1 LONG CURVA= 14.11 SUB.TAN= 7.06	361 123	476324.1067 476427.3404	2333708.0636 2333678.2995

361	363	N 28°11'01.83" E CENTRO DE CURVA DELTA= 32°10'25.22" RADIO= 24.87	13.78  LONG CURVA= 13.96 SUB.TAN= 7.17	363 121	476330.6160 476348.4236	2333720.2117 2333702.8519
363	364	N 49°39'53.80" E	5.92	364	476335.1320	2333724.0463
364	366	N 29°45'58.81" E CENTRO DE CURVA DELTA= 51°20'29.86" RADIO= 17.83	15.44  LONG CURVA= 15.97 SUB.TAN= 8.57	366 118	476342.7997 476325.0191	2333737.4531 2333738.7262
366	368	N 13°06'00.85" E CENTRO DE CURVA DELTA= 28°35'43.04" RADIO= 19.34	9.55  LONG CURVA= 9.65 SUB.TAN= 4.93	368 116	476344.9647 476362.1347	2333746.7565 2333737.8572
368	370	N 22°04'36.69" E CENTRO DE CURVA DELTA= 14°47'44.66" RADIO= 34.96	9.00  LONG CURVA= 9.03 SUB.TAN= 4.54	370 114	476348.3484 476314.5296	2333755.0992 2333763.9581
370	372	N 06°79'13.65" W CENTRO DE CURVA DELTA= 25°4'55.21" RADIO= 17.81	7.73  LONG CURVA= 7.80 SUB.TAN= 3.96	372 112	476347.4969 476330.6430	2333762.7868 2333757.0290
372	374	N 02°27'45.14" W CENTRO DE CURVA DELTA= 29°4'7.51" RADIO= 23.03	11.56  LONG CURVA= 11.68 SUB.TAN= 5.97	374 110	476347.0003 476369.5167	2333774.3331 2333769.5176
374	376	N 05°02'46.80" E CENTRO DE CURVA DELTA= 15°43'32.60" RADIO= 20.16	5.52  LONG CURVA= 5.53 SUB.TAN= 2.78	376 108	476347.4856 476327.3477	2333779.8282 2333778.8375
376	378	N 20°01'16.27" W CENTRO DE CURVA DELTA= 22°40'59.13" RADIO= 13.23	5.2  LONG CURVA= 5.24 SUB.TAN= 2.65	378 106	476345.7046 476334.4111	2333784.7158 2333777.8323
378	380	N 23°30'11.65" W CENTRO DE CURVA DELTA= 20°19'49.89" RADIO= 30.07	10.61  LONG CURVA= 10.67 SUB.TAN= 5.39	380 104	476341.4718 476370.7300	2333794.4490 2333801.3858
380	382	N 08°46'04.57" W CENTRO DE CURVA	13.12	382 102	476339.4720 476395.9658	2333807.4154 2333809.4913

		DELTA= 13°19'37.23" RADIO= 56.53	LONG CURVA= 13.15 SUB.TAN= 6.60			
382	384	N 13°32'26.89" E CENTRO DE CURVA DELTA= 28°23'39.93" RADIO= 17.03	8.35  LONG CURVA= 8.44 SUB.TAN= 4.31	384 100	476341.4280 476356.5024	2333815.5375 2333807.6105
384	386	N 24°35'15.68" E CENTRO DE CURVA DELTA= 39°26'50.23" RADIO= 20.16	13.61  LONG CURVA= 13.88 SUB.TAN= 7.23	386 98	476347.0911 476326.9992	2333827.9138 2333829.6235
386	388	N 10°45'15.81" W CENTRO DE CURVA DELTA= 22°40'31.99" RADIO= 17.83	7.01  LONG CURVA= 7.06 SUB.TAN= 3.57	388 96	476345.7831 476329.2637	2333834.8005 2333828.0953
388	390	N 15°49'35.83" W CENTRO DE CURVA DELTA= 14°55'57.70" RADIO= 36.80	9.56  LONG CURVA= 9.59 SUB.TAN= 4.82	390 94	476343.1746 476379.5857	2333844.0023 2333849.3533
390	392	N 02°12'31.40" E CENTRO DE CURVA DELTA= 16°52'12.98" RADIO= 36.56	10.73  LONG CURVA= 10.77 SUB.TAN= 5.42	392 92	476343.5880 476379.5237	2333854.7217 2333847.9681
392	394	N 13°57'12.23" E CENTRO DE CURVA DELTA= 08°1'19.90" RADIO= 111.74	15.63  LONG CURVA= 15.65 SUB.TAN= 7.84	394 90	476347.3575 476237.2943	2333869.8930 2333889.1859
394	396	N 12°18'31.26" W CENTRO DE CURVA DELTA= 34°33'34.46" RADIO= 7.50	4.45  LONG CURVA= 4.52 SUB.TAN= 2.33	396 88	476346.4081 476339.8891	2333874.2442 2333870.5426
396	398	N 12°50'34.30" W CENTRO DE CURVA DELTA= 45°10'41.03" RADIO= 29.88	22.95  LONG CURVA= 23.56 SUB.TAN= 12.43	398 86	476341.3063 476370.7518	2333896.6224 2333891.5648
398	400	N 18°55'24.78" E CENTRO DE CURVA DELTA= 25°18'6.31" RADIO= 48.50	21.24  LONG CURVA= 21.42 SUB.TAN= 10.89	400 84	476348.1958 476389.5153	2333916.7179 2333891.3233
400	402	N 26°07'03.53" E	8.02	402	476351.7262	2333923.9186

		CENTRO DE CURVA DELTA= 10°43'55.57" RADIO= 42.88	LONG CURVA= 8.03 SUB.TAN= 4.03	82	476311.8305	2333939.1108
402	404	N 00°50'11.08" W CENTRO DE CURVA DELTA= 41°3'44.87" RADIO= 10.88	7.63 LONG CURVA= 7.80 SUB.TAN= 4.08	404 80	476351.6147 476341.4793	2333931.5519 2333927.5865
404	406	N 00°17'01.60" W CENTRO DE CURVA DELTA= 46°44'34.35" RADIO= 19.64	15.58 LONG CURVA= 16.02 SUB.TAN= 8.49	406 78	476351.5375 476369.6064	2333947.1354 2333939.4330
406	408	N 21°50'07.87" E CENTRO DE CURVA DELTA= 13°42'27.22" RADIO= 65.99	15.75 LONG CURVA= 15.79 SUB.TAN= 7.93	408 76	476357.3953 476293.6516	2333961.7546 2333978.8130
408	410	N 02°24'46.46" W CENTRO DE CURVA DELTA= 22°48'0.49" RADIO= 26.20	10.36 LONG CURVA= 10.43 SUB.TAN= 5.28	410 74	476356.9593 476351.5187	2333972.1021 2333965.8472
410	412	N 18°54'59.04" W CENTRO DE CURVA DELTA= 12°20'52.85" RADIO= 63.07	13.57 LONG CURVA= 13.59 SUB.TAN= 6.82	412 72	476352.5614 476295.4441	2333984.9352 2333958.1912
412	414	N 43°53'57.24" W CENTRO DE CURVA DELTA= 31°39'28.31" RADIO= 14.03	7.65 LONG CURVA= 7.75 SUB.TAN= 3.98	414 70	476347.2541 476340.1813	2333990.4505 2333978.3331
414	416	N 54°34'17.56" W CENTRO DE CURVA DELTA= 11°31'16.44" RADIO= 53.62	10.76 LONG CURVA= 10.78 SUB.TAN= 5.41	416 68	476338.4827 476373.7962	2333996.6906 2334037.0444
416	418	N 29°27'21.62" W CENTRO DE CURVA DELTA= 37°58'43.08" RADIO= 23.67	15.4 LONG CURVA= 15.69 SUB.TAN= 8.15	418 66	476330.9079 476354.1833	2334010.1030 2334014.4029
418	420	N 07°10'26.72" W CENTRO DE CURVA DELTA= 07°27'4.33" RADIO= 82.56	10.73 LONG CURVA= 10.74 SUB.TAN= 5.38	420 64	476329.5679 476411.9830	2334020.7488 2334025.7152

420	422	N 04°50'46.16" W CENTRO DE CURVA DELTA= 05°30'41.31" RADIO= 274.21	26.37 LONG CURVA= 26.38 SUB.TAN= 13.20	422 62	476327.3404 476055.5419	2334047.0214 2334010.7466
422	424	N 21°42'01.40" W CENTRO DE CURVA DELTA= 26°39'43.49" RADIO= 33.95	15.65 LONG CURVA= 15.80 SUB.TAN= 8.04	424 60	476321.5522 476293.7561	2334061.5663 2334042.0805
424	426	N 35°27'58.88" W CENTRO DE CURVA DELTA= 22°31'59.71" RADIO= 33.69	13.16 LONG CURVA= 13.25 SUB.TAN= 6.71	426 58	476313.9145 476344.6415	2334072.2872 2334086.0963
426	428	N 01°51'35.16" E CENTRO DE CURVA DELTA= 48°28'1.86" RADIO= 15.59	12.8 LONG CURVA= 13.19 SUB.TAN= 7.02	428 56	476314.3298 476328.3289	2334085.0768 2334078.2207
428	430	N 18°28'57.34" E CENTRO DE CURVA DELTA= 12°26'35.20" RADIO= 49.57	10.74 LONG CURVA= 10.76 SUB.TAN= 5.40	430 54	476317.7357 476269.2983	2334095.2664 2334105.7929
430	432	N 04°08'59.54" W CENTRO DE CURVA DELTA= 31°14'42.02" RADIO= 19.14	10.31 LONG CURVA= 10.44 SUB.TAN= 5.35	432 52	476316.9899 476298.9823	2334105.5458 2334099.0725
432	434	N 28°53'03.36" W CENTRO DE CURVA DELTA= 13°21'23.52" RADIO= 68.76	15.99 LONG CURVA= 16.03 SUB.TAN= 8.05	434 50	476309.2646 476253.3290	2334119.5491 2334079.5585
434	436	N 12°18'34.88" W CENTRO DE CURVA DELTA= 39°31'12.58" RADIO= 30.71	20.77 LONG CURVA= 21.18 SUB.TAN= 11.03	436 48	476304.8373 476335.2905	2334139.8384 2334135.8560
436	438	N 11°08'12.31" E CENTRO DE CURVA DELTA= 11°8'26.13" RADIO= 81.09	15.74 LONG CURVA= 15.77 SUB.TAN= 7.91	438 46	476307.8778 476227.1723	2334155.2839 2334163.1495
438	440	N 07°56'34.17" W CENTRO DE CURVA DELTA= 12°35'10.88"	15.84 LONG CURVA= 15.87	440 44	476305.6894 476235.6703	2334170.9687 2334153.2044

		RADIO= 72.24	SUB.TAN= 7.97			
440	442	N 02°33'22.69" W	10.46	442	476305.2228	2334181.4200
		CENTRO DE CURVA		42	476357.4985	2334178.5178
		DELTA= 11°28'4.23"	LONG CURVA= 10.48			
		RADIO= 52.36	SUB.TAN= 5.26			
442	444	N 10°33'03.73" W	10.73	444	476303.2578	2334191.9700
		CENTRO DE CURVA		40	476282.5470	2334182.6544
		DELTA= 27°20'1.40"	LONG CURVA= 10.83			
		RADIO= 22.71	SUB.TAN= 5.52			
444	446	N 49°09'18.32" W	7.56	446	476297.5380	2334196.9150
		CENTRO DE CURVA		38	476295.1257	2334188.3442
		DELTA= 50°15'0.78"	LONG CURVA= 7.81			
		RADIO= 8.90	SUB.TAN= 4.18			
446	448	N 77°09'46.51" W	5.19	448	476292.4754	2334198.0686
		CENTRO DE CURVA		36	476334.5002	2334370.8037
		DELTA= 01°40'24.75"	LONG CURVA= 5.19			
		RADIO= 177.77	SUB.TAN= 2.60			
448	450	N 44°02'50.03" W	14.59	450	476282.3301	2334208.5571
		CENTRO DE CURVA		34	476297.3383	2334212.9234
		DELTA= 55°39'9.14"	LONG CURVA= 15.18			
		RADIO= 15.63	SUB.TAN= 8.25			
450	452	N 09°17'14.79" W	8.24	452	476281.0006	2334216.6869
		CENTRO DE CURVA		32	476317.6452	2334218.5385
		DELTA= 12°49'14.85"	LONG CURVA= 8.25			
		RADIO= 36.89	SUB.TAN= 4.14			
452	454	N 03°21'40.73" W	61.16	454	476277.4147	2334277.7415
		CENTRO DE CURVA		30	476925.1054	2334402.6167
		DELTA= 01°19'19.39"	LONG CURVA= 61.16			
		RADIO= 2650.63	SUB.TAN= 30.58			
454	456	N 05°15'40.63" E	20.01	456	476279.2499	2334297.6709
		CENTRO DE CURVA		28	476334.7375	2334282.5121
		DELTA= 20°2'14.08"	LONG CURVA= 20.12			
		RADIO= 57.52	SUB.TAN= 10.16			
456	458	N 18°18'59.32" E	15.71	458	476284.1863	2334312.5828
		CENTRO DE CURVA		26	475430.2304	2334587.0012
		DELTA= 01°0'12.17"	LONG CURVA= 15.71			
		RADIO= 896.96	SUB.TAN= 7.85			
458	460	N 00°48'03.03" W	5.1	460	476284.1150	2334317.6778
		CENTRO DE CURVA		24	476275.0048	2334315.0024

		DELTA= 31°7'46.21" RADIO= 9.49	LONG CURVA= 5.16 SUB.TAN= 2.64			
460	462	N 17°31'48.28" W CENTRO DE CURVA DELTA= 11°51'16.21" RADIO= 38.54	7.96  LONG CURVA= 7.97 SUB.TAN= 4.00	462 22	476281.7173 476319.4731	2334325.2685 2334333.0206
462	464	N 01°24'40.80" E CENTRO DE CURVA DELTA= 13°24'7.95" RADIO= 56.41	13.16  LONG CURVA= 13.19 SUB.TAN= 6.63	464 20	476282.0415 476337.8839	2334338.4287 2334330.4688
464	466	N 08°05'16.26" W CENTRO DE CURVA DELTA= 13°53'50.99" RADIO= 43.96	10.64  LONG CURVA= 10.66 SUB.TAN= 5.36	466 18	476280.5449 476238.0858	2334348.9606 2334337.5547
466	468	N 07°18'27.73" W CENTRO DE CURVA DELTA= 21°53'30.20" RADIO= 20.17	7.66  LONG CURVA= 7.71 SUB.TAN= 3.90	468 16	476279.5706 476299.6998	2334356.5582 2334355.2783
468	470	N 23°46'03.85" E CENTRO DE CURVA DELTA= 26°25'10.47" RADIO= 25.42	11.62  LONG CURVA= 11.72 SUB.TAN= 5.97	470 14	476284.2534 476304.5628	2334367.1917 2334351.9000
470	472	N 05°39'59.16" E CENTRO DE CURVA DELTA= 33°50'31.54" RADIO= 16.84	9.8  LONG CURVA= 9.95 SUB.TAN= 5.12	472 12	476285.2214 476268.7029	2334376.9479 2334373.6608
472	474	N 21°20'50.06" W CENTRO DE CURVA DELTA= 12°55'50.99" RADIO= 56.20	12.66  LONG CURVA= 12.68 SUB.TAN= 6.37	474 10	476280.6145 476230.9110	2334388.7352 2334362.5155
474	476	N 23°32'05.48" W CENTRO DE CURVA DELTA= 13°31'42.02" RADIO= 133.54	31.46  LONG CURVA= 31.53 SUB.TAN= 15.84	476 8	476268.0537 476395.9102	2334417.5751 2334456.1059
476	478	N 06°32'21.78" E CENTRO DE CURVA DELTA= 54°15'21.01" RADIO= 11.43	10.43  LONG CURVA= 10.83 SUB.TAN= 5.86	478 6	476269.2412 476278.7569	2334427.9341 2334421.5957
478	480	N 60°38'30.14" E	6.32	480	476274.7533	2334431.0347

		CENTRO DE CURVA DELTA= 51°49'41.90" RADIO= 7.24	LONG CURVA= 6.55 SUB.TAN= 3.52	4	476275.1880	2334423.8121
480	1	N 83°33'18.47" E	2.48	1	476277.2209	2334431.3134



FIGURA 2.11 VISTA GENERAL CARPATH 2

CARPATH 2:

TABLA 2.9 COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL CARPATH 2

CARPATH 2						
SUPERFICIE: 749 m <sup>2</sup>						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	476582.0219	2333180.8017
1	2	S 22°33'06.53" E	4.19	2	476583.6283	2333176.9333
2	3	N 68°17'41.60" W	6.81	3	476577.2978	2333179.4532
3	5	N 71°47'30.49" W CENTRO DE CURVA DELTA=06°59'37" RADIO=6.50	0.79 LONG CURVA= 0.79 SUB.TAN=0.40	5	476576.5446	2333179.7100
				4	476574.8939	2333173.4141
5	6	N 75°17'19.37" W	24.74	6	476552.6178	2333185.9831
6	8	N 77°59'13.44" W CENTRO DE CURVA	0.61	8	476552.0192	2333186.1105
				7	476550.9671	2333179.6962

		DELTA=06°59'37" RADIO=6.50	LONG CURVA= 0.79 SUB.TAN=0.40			
<b>8</b>	<b>9</b>	N 80°41'07.52" W	24.74	<b>9</b>	476527.2152	2333190.1788
<b>9</b>	<b>11</b>	N 82°22'29.58" W CENTRO DE CURVA DELTA=03°22'44.13" RADIO=6.50	0.38 LONG CURVA= 0.38 SUB.TAN=0.19	<b>11</b> <b>10</b>	476526.8354 476526.1631	2333190.2296 2333183.7645
<b>11</b>	<b>12</b>	N 84°03'51.65" W	26.83	<b>12</b>	476500.1472	2333193.0044
<b>12</b>	<b>14</b>	S 73°43'09.10" W CENTRO DE CURVA DELTA=44°25'58.50" RADIO=6.50	4.92 LONG CURVA= 5.04 SUB.TAN=2.65	<b>14</b> <b>13</b>	476495.4290 476499.4751	2333191.6263 2333186.5392
<b>14</b>	<b>15</b>	S 51°30'09.85" W	16.48	<b>15</b>	476482.5349	2333181.3709
<b>15</b>	<b>17</b>	S 33°47'00.15" W CENTRO DE CURVA DELTA=35°26'19.41" RADIO=6.50	4.92 LONG CURVA= 4.02 SUB.TAN=2.08	<b>17</b> <b>16</b>	476480.3348 476486.5810	2333178.0824 2333176.2838
<b>17</b>	<b>18</b>	S 16°03'50.44" W	32.53	<b>18</b>	476471.3322	2333146.8187
<b>18</b>	<b>20</b>	S 33°33'47.10" W CENTRO DE CURVA DELTA=34°59'53.33" RADIO=9.50	5.71 LONG CURVA= 5.80 SUB.TAN=3.00	<b>20</b> <b>19</b>	476468.1737 476462.2032	2333142.0581 2333149.4475
<b>20</b>	<b>21</b>	S 51°03'43.77" W	10.11	<b>21</b>	476460.3084	2333135.7030
<b>21</b>	<b>23</b>	S 71°06'02.92" W CENTRO DE CURVA DELTA=40°4'38.31" RADIO=9.50	5.71 LONG CURVA= 6.65 SUB.TAN=3.46	<b>23</b> <b>22</b>	476454.1489 476454.3378	2333133.5942 2333143.0924
<b>23</b>	<b>24</b>	N 88°51'37.92" W	5.56	<b>24</b>	476448.5863	2333133.7049
<b>24</b>	<b>26</b>	S 71°27'18.43" W CENTRO DE CURVA DELTA=34°48'38.98" RADIO=9.50	5.68 LONG CURVA= 5.77 SUB.TAN=2.98	<b>26</b> <b>25</b>	476443.1979 476448.7752	2333135.5125 2333143.2030
<b>26</b>	<b>27</b>	N 54°02'58.94" W	18.92	<b>27</b>	476427.8800	2333146.6214
<b>27</b>	<b>28</b>	N 51°45'37.61" W	21.68	<b>28</b>	476410.8527	2333160.0395
<b>28</b>	<b>30</b>	N 65°58'01.13" W CENTRO DE CURVA DELTA=28°24'47.06" RADIO=6.50	3.19 LONG CURVA= 3.22 SUB.TAN=1.65	<b>30</b> <b>29</b>	476407.9389 476406.8295	2333161.3389 2333154.9342
<b>30</b>	<b>31</b>	N 80°10'24.66" W	10.23	<b>31</b>	476397.8637	2333163.0840
<b>31</b>	<b>33</b>	S 84°46'36.79" W CENTRO DE CURVA DELTA=15°41'5.94"	3.19 LONG CURVA= 21.89	<b>33</b> <b>32</b>	476376.1278 476394.2085	2333161.0970 2333083.1878

		RADIO=79.98	SUB.TAN=11.02			
33	34	N 05°51'30.61" W	3	34	476375.8215	2333164.0813
34	35	N 84°08'29.39" E	20.07	35	476395.7847	2333166.1297
35	37	S 88°00'57.64" E	2.59	37	476398.3757	2333166.0399
		CENTRO DE CURVA		36	476396.7543	2333156.6793
		DELTA=15°41'5.94"	LONG CURVA= 2.60			
		RADIO=9.50	SUB.TAN=1.31			
37	38	S 80°10'24.66" E	10.23	38	476408.4509	2333164.2949
38	40	S 65°58'01.13" E	4.66	40	476412.7096	2333162.3958
		CENTRO DE CURVA		29	476406.8295	2333154.9342
		DELTA=28°24'47.06"	LONG CURVA= 4.71			
		RADIO=9.50	SUB.TAN=2.41			
40	41	S 51°45'37.61" E	21.62	41	476429.6897	2333149.0148
41	42	S 54°02'58.94" E	18.86	42	476444.9592	2333137.9411
42	44	S 71°27'18.43" E	3.89	44	476448.6460	2333136.7043
		CENTRO DE CURVA		25	476448.7752	2333143.2030
		DELTA=34°48'38.98"	LONG CURVA=3.95			
		RADIO=6.50	SUB.TAN=2.04			
44	45	S 88°51'37.92" E	5.56	45	476454.2086	2333136.5937
45	47	N 71°06'02.92" E	4.45	47	476458.4229	2333138.0365
		CENTRO DE CURVA		22	476454.3378	2333143.0924
		DELTA=40°4'38.31"	LONG CURVA=4.55			
		RADIO=6.50	SUB.TAN=2.37			
47	48	N 51°03'43.77" E	10.11	48	476466.2883	2333144.3916
48	50	N 33°33'47.10" E	3.91	50	476468.4494	2333147.6489
		CENTRO DE CURVA		19	476462.2032	2333149.4475
		DELTA= 34°59'53.33"	LONG CURVA= 3.97			
		RADIO=6.50	SUB.TAN=2.05			
50	51	N 16°03'50.44" E	32.53	51	476477.4519	2333178.9125
51	53	N 33°47'00.15" E	5.78	53	476480.6674	2333183.7188
		CENTRO DE CURVA		16	476486.5810	2333176.2838
		DELTA= 35°26'19.41"	LONG CURVA= 5.88			
		RADIO=9.50	SUB.TAN=3.04			
53	54	N 51°30'09.85" E	16.48	54	476493.5615	2333193.9743
54	56	N 73°43'09.10" E	7.18	56	476500.4575	2333195.9883
		CENTRO DE CURVA		13	476499.4751	2333186.5392
		DELTA= 44°25'58.50"	LONG CURVA= 7.37			
		RADIO=9.50	SUB.TAN=3.88			
56	57	S 84°03'51.65" E	26.83	57	476527.1456	2333193.2135
57	59	S 82°22'29.58" E	0.56	59	476527.7008	2333193.1392
		CENTRO DE CURVA		10	476526.1632	2333183.7645
		DELTA= 03°22'44.13"	LONG CURVA= 0.56			

		RADIO=9.50	SUB.TAN=0.28			
59	60	S 80°41'07.52" E	25.14	60	476552.5048	2333189.0709
60	62	S 77°59'13.44" E	0.89	62	476553.3797	2333188.8847
		CENTRO DE CURVA		7	476550.9671	2333179.6962
		DELTA= 05°23'48.14"	LONG CURVA= 0.89			
		RADIO=9.50	SUB.TAN=0.45			
62	63	S 75°17'19.37" E	24.74	63	476577.3064	2333182.6026
63	65	S 71°47'30.49" E	1.16	65	476578.4073	2333182.2405
		CENTRO DE CURVA		4	476574.8939	2333173.4141
		DELTA= 06°59'37.77"	LONG CURVA= 1.16			
		RADIO=9.50	SUB.TAN=0.58			
65	1	S 68°17'41.60" E	0.89	1	476582.0219	2333180.8017



FIGURA 2.12 VISTA GENERAL DEL CARPATH 2

PUENTES:

PUENTE HOYO 18:

TABLA 2.10 COORDENADAS DE UBICACIÓN DE LOS PILOTES DEL PUENTE HOYO 18

PILOTES PUENTE HOYO 18		
V	X	Y
A	476331.6220	2333159.1206
B	476331.8414	2333156.9818
C	476333.5495	2333159.3184
D	476333.7689	2333157.1796
E	476335.4771	2333159.5161
F	476335.6965	2333157.3775
G	476368.2209	2333163.4533
H	476368.5577	2333160.1706
I	476370.7079	2333163.7085
J	476371.0449	2333160.4257
K	476373.1948	2333163.9636
L	476373.5319	2333160.6809
M	476375.6818	2333164.2187
N	476376.0188	2333160.9360



FIGURA 2.13 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA UBICACIÓN DE LOS PILOTES EN EL PUENTE HOYO 18

TABLA 2.11 COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PUENTE HOYO 18

PUENTE HOYO 18		
SUPERFICIE: 159.206 m <sup>2</sup>		
V	X	Y
1	476331.1272	2333156.1044
2	476330.7445	2333159.8348
3	476336.1213	2333160.3864
4	476336.1366	2333160.2372
5	476368.0143	2333163.5075
6	476368.0015	2333163.6319
7	476368.3995	2333163.6727
8	476368.4046	2333163.6230
9	476370.4936	2333163.8373
10	476370.4885	2333163.8870
11	476370.8864	2333163.9278
12	476370.8915	2333163.8781
13	476372.9805	2333164.0924
14	476372.9754	2333164.1421
15	476373.3733	2333164.1830
16	476373.3785	2333164.1332

17	476375.4675	2333164.3475
18	476375.4624	2333164.3975
19	476375.8603	2333164.4381
20	476375.9011	2333164.0402
21	476375.8265	2333164.0325
22	476376.1225	2333161.1477
23	476376.1971	2333161.1553
24	476376.2379	2333160.7574
25	476375.8400	2333160.7166
26	476375.8349	2333160.7663
27	476373.7458	2333160.5520
28	476373.7510	2333160.5023
29	476373.3530	2333160.4615
30	476373.3479	2333160.5112
31	476371.2589	2333160.2969
32	476371.2640	2333160.2471
33	476370.8661	2333160.2063
34	476370.8610	2333160.2561
35	476368.7720	2333160.0417
36	476368.7771	2333159.9920
37	476368.3791	2333159.9512
38	476368.3664	2333160.0755
39	476336.4887	2333156.8052
40	476336.5040	2333156.6560



FIGURA 2.14 DESCRIPCIÓN VISUAL DEL PUENTE HOYO 18

PUENTE DEL ESTERO:

TABLA 2.12 COORDENADAS DE PILOTES PUENTE DEL ESTERO

PILOTES PUENTE ESTERO		
V	X	Y
A	476279.0400	2334431.2727
B	476279.3279	2334428.7893
C	476282.2164	2334431.6409
D	476282.5043	2334429.1576
E	476285.4268	2334432.0132
F	476285.7147	2334429.5298
G	476328.6733	2334437.0273
H	476328.9612	2334434.5439
I	476331.8837	2334437.3995
J	476332.1716	2334434.9162
K	476335.0601	2334437.7678
L	476335.3480	2334435.2844



FIGURA 2.15 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LOS PILOTES DEL PUENTE ESTERO

TABLA 2.13 COORDENADAS DEL PUENTE DEL ESTERO

PUENTE DEL ESTERO		
SUPERFICIE: 322.147 m <sup>2</sup>		
V	X	Y
1	476277.7049	2334427.0976
2	476277.0773	2334432.5491
3	476287.0112	2334433.7009
4	476287.0215	2334433.6078
5	476287.1456	2334433.6225
6	476287.1633	2334433.4729
7	476289.3983	2334433.7320
8	476289.3807	2334433.8810
9	476289.6289	2334433.9104
10	476289.6467	2334433.7608
11	476291.8817	2334434.0199
12	476291.8640	2334434.1689
13	476292.1123	2334434.1983

14	476292.1300	2334434.0487
15	476294.3651	2334434.3079
16	476294.3474	2334434.4568
17	476294.5957	2334434.4862
18	476294.6134	2334434.3367
19	476296.8484	2334434.5958
20	476296.8308	2334434.7448
21	476297.0791	2334434.7736
22	476297.0968	2334434.6246
23	476299.3318	2334434.8837
24	476299.3141	2334435.0327
25	476299.5624	2334435.0621
26	476299.5801	2334434.9125
27	476301.8152	2334435.1717
28	476301.7975	2334435.3206
29	476302.0458	2334435.3500
30	476302.0635	2334435.2005
31	476304.2985	2334435.4596
32	476304.2812	2334435.6086
33	476304.5291	2334435.6380
34	476304.5469	2334435.4884
35	476306.6325	2334438.1211
36	476309.2652	2334436.0354
37	476309.2483	2334436.1851
38	476309.4967	2334436.2133
39	476309.5136	2334436.0642
40	476311.7493	2334436.3177
41	476311.7316	2334436.4730
42	476311.9800	2334436.5012
43	476311.9973	2334436.3522
44	476314.2320	2334436.6113
45	476314.2150	2334436.7610
46	476314.4643	2334436.7891
47	476314.4807	2334436.6401
48	476316.7160	2334436.8936
49	476316.6984	2334437.0489
50	476316.9468	2334437.0771
51	476316.9641	2334436.9281

52	476319.1987	2334437.1872
53	476319.1817	2334437.3368
54	476319.4301	2334437.3650
55	476319.4470	2334437.2160
56	476321.6821	2334437.4751
57	476321.6647	2334437.6247
58	476321.9135	2334437.6529
59	476321.9304	2334437.5039
60	476324.1654	2334437.7630
61	476324.1485	2334437.9127
62	476324.3969	2334437.9409
63	476324.4141	2334437.7919
64	476326.6488	2334438.0509
65	476326.6318	2334438.2006
66	476326.7556	2334438.2150
67	476326.7452	2334438.3078
68	476336.6787	2334439.4595
69	476337.3107	2334434.0080
70	476327.3773	2334432.8563
71	476327.3662	2334432.9490
72	476327.2424	2334432.9346
73	476327.2247	2334433.0842
74	476324.9900	2334432.8251
75	476325.0073	2334432.6761
76	476324.7590	2334432.6467
77	476324.7413	2334432.7963
78	476322.5063	2334432.5372
79	476322.5239	2334432.3882
80	476322.2753	2334432.3587
81	476322.2579	2334432.5084
82	476320.0229	2334432.2492
83	476320.0406	2334432.1003
84	476319.7923	2334432.0709
85	476319.7746	2334432.2204
86	476317.5399	2334431.9613
87	476317.5572	2334431.8123
88	476317.3089	2334431.7829
89	476317.2905	2334431.9381

90	476315.0565	2334431.6734
91	476315.0738	2334431.5244
92	476314.8256	2334431.4950
93	476314.8078	2334431.6446
94	476312.5732	2334431.3855
95	476312.5905	2334431.2365
96	476312.3422	2334431.2071
97	476312.3238	2334431.3623
98	476310.0894	2334431.0975
99	476310.1071	2334430.9486
100	476309.8588	2334430.9191
101	476309.8411	2334431.0687
102	476307.7554	2334428.4360
103	476305.1227	2334430.5217
104	476305.1397	2334430.3720
105	476304.8917	2334430.3439
106	476304.8744	2334430.4929
107	476302.6394	2334430.2337
108	476302.6563	2334430.0841
109	476302.4079	2334430.0559
110	476302.3910	2334430.2049
111	476300.1560	2334429.9458
112	476300.1730	2334429.7961
113	476299.9246	2334429.7680
114	476299.9076	2334429.9170
115	476297.6726	2334429.6579
116	476297.6895	2334429.5088
117	476297.4412	2334429.4800
118	476297.4243	2334429.6291
119	476295.1893	2334429.3699
120	476295.2062	2334429.2203
121	476294.9578	2334429.1921
122	476294.9409	2334429.3411
123	476292.7059	2334429.0820
124	476292.7229	2334428.9323
125	476292.4745	2334428.9042
126	476292.4576	2334429.0532
127	476290.2225	2334428.7941

128	476290.2395	2334428.6444
129	476289.9911	2334428.6162
130	476289.9742	2334428.7653
131	476287.7392	2334428.5062
132	476287.7561	2334428.3565
133	476287.6319	2334428.3424
134	476287.6432	2334428.2494



FIGURA 2.16 DESCRIPCIÓN VISUAL DEL PUENTE DEL ESTERO

II.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA

TABLA 2.14 DESCRIPCIÓN DEL TIPO, CANTIDAD, UNIDAD DE MEDIDA, COSTO UNITARIO Y COSTO TOTAL PARA CADA UNO DE LOS INSUMOS NECESARIOS PARA REALIZAR EL PROYECTO

	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	C.U	CANTIDAD (MES/LOTE)	C.T.	
PERSONAL	Personal Especializado	6	Mes	\$ 63,398.68	12.00	\$ 4,564,705.02	
	Operadores	6	Mes	\$ 49,259.22	3.00	\$ 886,665.91	
	Operadores	2	Mes	\$ 49,259.22	12.00	\$ 1,182,221.22	
	Ayudantes Generales	27	Mes	\$ 15,250.96	12.00	\$ 4,941,312.61	
MAQUINARIA	Excavadora	1	Mes	\$ 113,167.20	3.00	\$ 339,501.60	
	Diesel	1	L/Mes	\$ 81,916.80	3.00	\$ 245,750.40	
	Camión Articulado	4	Mes	\$ 396,000.00	3.00	\$ 4,752,000.00	
	Diesel	4	L/Mes	\$ 81,916.80	3.00	\$ 983,001.60	
	Vibrocompactador	2	Mes	\$ 81,921.60	3.00	\$ 491,529.60	
	Diesel	2	L/Mes	\$ 66,557.40	3.00	\$ 399,344.40	
	Tractor D6	1	Mes	\$ 178,152.00	3.00	\$ 534,456.00	
	Diesel	1	L/Mes	\$ 112,635.60	3.00	\$ 337,906.80	
	Cargador frontal	1	Mes	\$ 81,921.60	1.00	\$ 81,921.60	
	Diesel	1	L/Mes	\$ 66,557.40	1.00	\$ 66,557.40	
	Tractor Agrícola	1	Mes	\$ 55,561.47	12.00	\$ 666,737.60	
	Diesel	1	L/Mes	\$ 42,314.20	12.00	\$ 507,770.40	
	MATERIALES	Barrera de Geotextil "Silt fence"	760	ml	\$ 65.78	1.00	\$ 49,992.80
		Tubería de 6"	135	pza.	\$ 407.30	1.00	\$ 54,985.39
Tubería de 8"		64	pza.	\$ 657.71	1.00	\$ 42,093.57	
Tubería de 10"		46	pza.	\$ 657.71	1.00	\$ 30,254.75	
Tubería de 12"		25	pza.	\$ 1,398.57	1.00	\$ 34,964.16	
Cable calibre 12		1640	mL	\$ 368.19	1.00	\$ 603,831.60	
Arena para Bunker		121	ton	\$ 2,387.00	1.00	\$ 288,827.00	
Grava de 4"		60	m3	\$ 440.00	1.00	\$ 26,400.00	
Sistema "Better Billy Bunker"		5885	ft2	\$ 264.00	1.00	\$ 1,553,599.11	
Fertilizante 0-20-20 (7.3 kg/100 m2)		1	ton	\$ 9,350.00	1.00	\$ 9,350.00	
Semillas de Paspalum "platinum" (7.3 kg/100m2)		66	Cubetas	\$ 39,600.00	11.34	\$ 29,637,701.28	
Cart Path 3m Ancho		4200	m2	\$ 165.00	1.00	\$ 693,000.00	
Muro de contencion		1	Lote	\$ 638,991.29	1.00	\$ 638,991.29	
						\$ 54,645,373.11	

#### II.1.4 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

El proyecto propuesto como se mencionó con anterioridad se inserta dentro del macroproyecto "El Capomo", el cual se encuentra en vías de desarrollo y cuenta con la autorización para la implementación de infraestructura urbanística necesaria para brindar los servicios de agua potable, drenaje, electricidad, alumbrado público, telefonía y comunicación a todo el desarrollo.

**a. Vías de comunicación.** - El sitio se conecta con la carretera federal 200 Tepic- Puerto Vallarta por medio de una vialidad de 36 m de ancho recubierta con concreto hidráulico que cuenta con control de puerta de acceso, esta vialidad cuenta con la autorización en Materia de Impacto Ambiental No. SGPA/DGIRA/DG/2236/11. El macroproyecto cuenta con la autorización para el desarrollo de vialidades en el polígono de Boca Becerros, que permitirán la movilidad entre las diferentes obras dentro del predio.

Asimismo, en la colindancia al sitio del proyecto existe una pista para avionetas de 1,100 m de longitud, actualmente en desuso.

El acceso al sitio donde se pretende realizar el proyecto se ubica aproximadamente a 1 km de distancia al norte de la localidad Paraíso Escondido y a 4 km en la misma dirección del poblado La Peñita de Jaltemba. Los aeropuertos más cercanos son el internacional de Puerto Vallarta (a 70 km) y el nacional de Tepic (a 90 km). El Aeropuerto Internacional de Mazatlán se ubica a 297 km.

**b. Alumbrado público.** - Como parte del desarrollo del proyecto previamente autorizado, en el sitio ya se cuenta con la infraestructura necesaria para el alumbrado público.

**c. Energía eléctrica.** - Como parte del desarrollo del proyecto previamente autorizado, en el predio Boca Becerros colindante al sitio donde pretende desarrollarse el presente proyecto se encuentra construida la red eléctrica de media y baja tensión subterránea, y red de baja tensión para alumbrado de acuerdo con el proyecto de electrificación aprobado por la Comisión Federal de Electricidad.

**d. Agua Potable.** - Para abastecer de agua al proyecto se cuenta con un pozo profundo existente en el predio, a razón de 30 L/s, y que cuenta con el Título de Concesión No. 08NAY109360/13EMDL08 que da los derechos para explotar, usar o aprovechar aguas nacionales del subsuelo. A unos metros del pozo de extracción se cuenta con un tanque- cárcamo con capacidad de almacenamiento de 1,500 m<sup>3</sup> y acondicionado con equipos de bombeo.

**e. Drenaje y alcantarillado.** - El Capomo considera el desarrollo de infraestructura de alcantarillado sanitario, drenaje pluvial y red de riego, localizada a lo largo de las vialidades para ingresar al sitio donde se pretende realizar el proyecto. Además, se cuenta con la autorización para la implementación de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales con una capacidad máxima de 36 L/s.

**f. Telecomunicaciones.** - Los servicios se suministrarán con la red telefónica y existente de la localidad de La Peñita de Jaltemba, este servicio opera a través de una central telefónica que cubre esta región del país. Los servicios que ofrecen son servicios domiciliarios, servicio sobre vía pública a través de casetas automatizadas, telefonía celular, conexiones de internet, etc.

## II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

### CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LOS HOYOS 16, 17 Y 18, ASÍ COMO LA CREACIÓN-ESTABILIZACIÓN DE LA DUNA COSTERA POR MEDIO DEL MÉTODO MACTUBE:

El proyecto de "Costa Canuva, Hoyos: 16, 17 y 18" considera la construcción y operación de un campo de golf de 18 hoyos de campeonato par 72. Sin embargo, el presente proyecto considerará únicamente la construcción y operación de los tres hoyos. Cada hoyo o pista, estará conformado por Tees (salida), Fairway (zona central de juego), Rough (zona lateral de castigo, pero jugable), "Greens" (área donde se sitúa el hoyo, en donde desemboca la bola), además como elemento complementario contará con un Bunker (obstáculo, trampa de arena), las descripciones de cada elemento se detallan con mayor profundidad en los siguientes párrafos.

Los tres hoyos se ubicarán al noreste del predio de Boca de Becerros, justo frente a la zona de playa que se encuentra frente al polígono Naranjos. El campo de golf integrará en mayor medida de lo posible los elementos naturales existentes, causando el mínimo impacto posible al aprovechar las zonas con menor calidad ambiental y las condiciones topográficas del terreno, lo cual se refleja en un menor movimiento de tierras para la nivelación, una menor alteración de las geoformas y una mejor integración con el entorno.



FIGURA 2.17 COMPONENTES DE UN HOYO DEL CAMPO DE GOLF

#### Componentes de un hoyo del Campo de Golf:

**Tees o Salidas.** - Son plataformas pequeñas en donde se inicia el juego de cada hoyo del campo de golf. Se conformarán con el terreno natural, en su parte superior tendrán un sustrato de suelo arenoso y materia orgánica, para proporcionar fertilidad al suelo y permitir la siembra de pasto. Existirán 3 o 4 tees por hoyo, que corresponderán a las salidas de profesionales, caballeros, "seniors" (mayores de 65 años), damas y/o niños que permitirán tener diversidad de distancias y alternativas de juego desde cada hoyo.

El tee de salida principal en el hoyo tendrá el mayor porcentaje de pies cuadrados. La superficie de los tees estará pareja y alineada con el centro de camino, y un poco inclinada de enfrente hacia atrás para proveer una superficie de drenaje. Una inclinación del uno (1%) por ciento será requerida en todos los subniveles del tee y en los niveles terminados en la dirección que ha señalada por el experto en diseño. Los sub niveles tendrán una inclinación al centro del uno por ciento (1%) con una perforación de 10cm (con grava) localizada al centro del tee de salida, a menos que se indique de otra manera. Habrá una profundidad uniforme de 15cm en la superficie del tee. Los tees ser marcarán cada 3 metros para asegurarse de la nivelación del uno por ciento. Es imperativo que las transiciones

de los tees a las cuestas laterales serán trazadas con una pendiente del 3%. Esto ayudará a aliviar la situación donde el corte áspero esté en una superficie plana y sea proclive a un drenaje pobre.

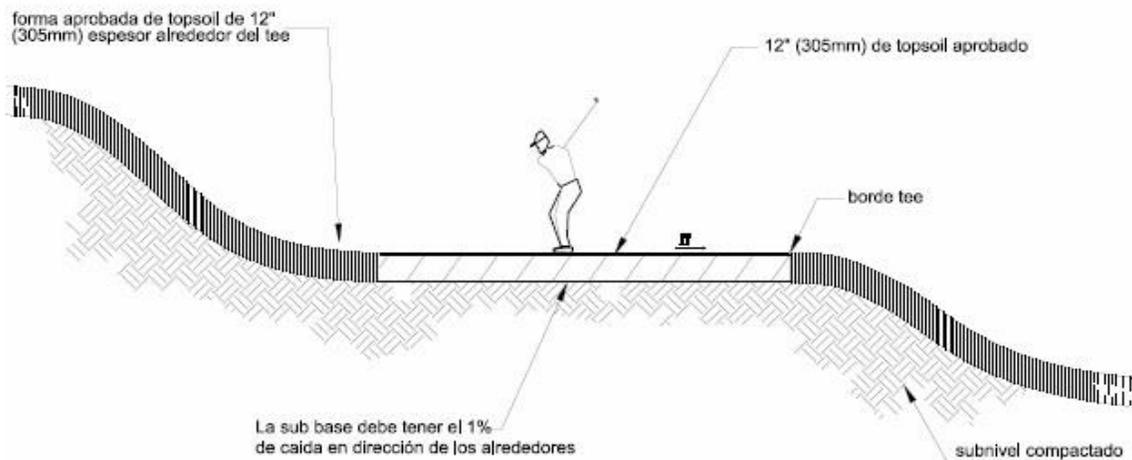


FIGURA 2.18 SECCIÓN TIPO TEE

**Fairway o Pista.-** Es el área efectiva de juego. Hay pistas cortas llamadas pares 3, pistas medianas denominadas par 4 y pistas largas llamadas pares 5, cada una de ellas tendrá un diseño especial único de acuerdo con su par, ubicación, estrategia de juego y ambiente especial. Será una zona sembrada con una alta densidad de pasto totalmente podado, para sostener la bola en la posición adecuada y evitar que se sitúe más profundamente en el césped, sin embargo, se tendrá la precaución, debido a que una baja en la altura del paso puede conducir a su debilitamiento y una baja en su densidad. Esta es el área intermedia entre el inicio del juego la salida (Tee) y el punto de llegada, en donde se localiza el hoyo (Green). Para su conformación también se requerirá suelo del lugar y una capa de arena local lavada con un espesor de 0.30m promedio, para poder inducir la fertilidad del terreno. Debido a las condiciones y necesidades del proyecto, así como al bajo consumo de pesticidas y fertilizantes que requiere para su mantenimiento, su tolerancia a los diferentes tipos de agua, incluyendo aquellas de baja calidad y su resistencia al clima cálido, se utilizará la especie *Paspalum vaginatum*.

El área de las pistas contará con una capa de sascab compactado que impedirá la infiltración del agua de riego al subsuelo. Esta capa compactada se encontrará moldeada de manera tal que las escorrentías sean canalizadas a las zonas de captación de agua de riego para su reutilización.

**Rough.-** Es el área lateral de cada Pista y funciona como zona de castigo a un tiro mal ejecutado, del cual aún hay posibilidad de salir a la Pista, y está determinado por una franja de césped recortado a mayor altura que el de la pista para que la bola esté más escondida y sea difícil de pegar.

En los aspectos ambientales, servirá como amortiguamiento entre la vegetación nativa y el fairway, y es donde se pueden encontrar árboles nativos de la zona, que, aunque estorben el tiro al jugador, este deberá ingeniárselas para salir a la Pista. El césped de esta zona será de la misma especie que el de la Pista, pero podado más alto para proporcionar mayor dificultad al tiro.

**Greens.** - El Green es la zona más importante del campo, debido a que es el área final del recorrido de cada hoyo y en donde se debe introducir la bola quedando determinado este punto por una bandera. La altura de siega del Green es la más baja del campo de golf.

El diseño de los green es de suma importancia, al igual que su construcción. Para ello se deberá tener en cuenta numerosos factores como pueden ser el número de posiciones de bandera, desniveles adecuados, drenaje correcto, etc. La zona que rodea al Green se llama antegreen, fundamentalmente se diferencia por la altura del pasto.

Los green serán formados de manera que no exista retención de agua y el agua de la superficie sea drenada en múltiples direcciones. El porcentaje mínimo será uno por ciento (1%) para el pasto *Paspalum*. El subnivel de los green deberá ser lo suficientemente compactado mediante el uso de equipo de movimiento de tierras normal para prevenir cualquier asentamiento futuro y la consecuente retención de agua en la superficie, (y deberá permitir la colocación de 40 cm de materiales específicos dentro de la cavidad del Green). Si hay espacios abiertos rellenos de arena, la cavidad de los green será de 10 cm a 15 cm, dependiendo de la profundidad de la capa de arena.

**Bunker o trampa de arena.** - El campo de golf debe contar con obstáculos que son elementos que complican el golpe de un jugador y, por lo tanto, deben ser evitados si es posible. Se podrán encontrar diversos tipos de obstáculos, tales como, césped alto, pendientes o taludes, trampas de hierba, rocas y piedras de gran tamaño, depresiones o montículos, entre otros.

El proyecto considerará la inclusión de una trampa de arena (Bunker), que es una depresión de tierra cubierta con arena y que se encontrará próxima al Green. En los bordes del Bunker, se permitirá que el pasto del Green sobresalga por encima del borde para lograr una integración armónica de ambos elementos y minimizar la erosión de la trampa de arena (Figura 2.17).

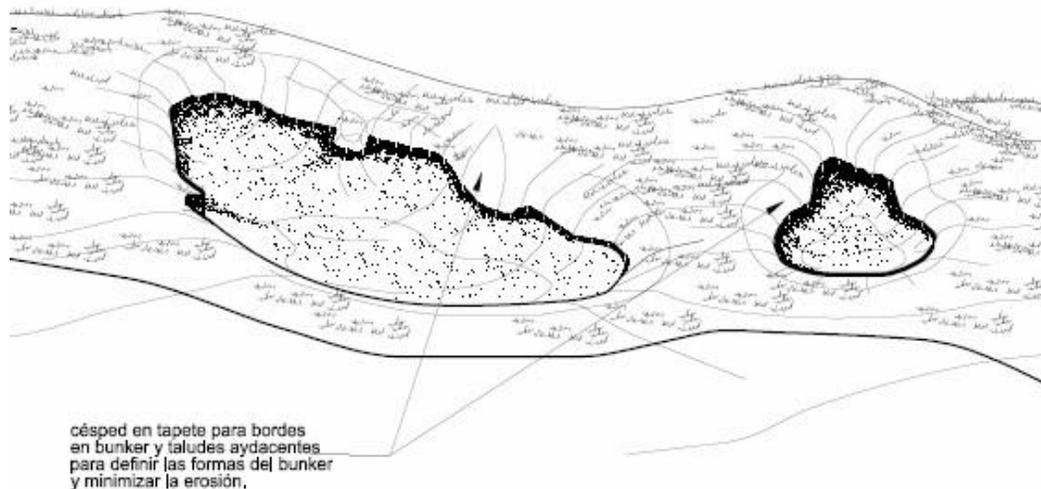


FIGURA 2.19 DETALLE TIPO DEL BUNKER

- **CONTENSIÓN Y PROTECCIÓN CON MACTUBE PARA LOS HOYOS 16, 17 Y 18:**

El sistema MacTube® es un geotextil de tipo tejido de alta tenacidad maquilado de tal forma que pueda contener cierto volumen de arena bombeada en su interior a lo largo y a cierto ancho a manera que pueda ser posicionado estratégicamente para un fin.

El sistema de protección y además de contención de material para conformar el espacio del golf club se construirá con el fin de crear las condiciones para restablecer una nueva duna natural, elemento que será fundamental en un perfil de playa estable.

Una duna desarrollada y vegetada, constituye una excelente protección en condiciones extremas como huracanes, además de marcar el límite de regresión playera. Permitirá, además, equilibrar el transporte de arena longitudinal y paralelo a la costa.

Estos tubos geotextiles son diseñados para trabajar como límite de regresión playera, permitiendo a la duna costera regenerarse de forma natural, y disipando, por su condición de flexibilidad, la energía del oleaje incidente, de tal forma que el movimiento de sedimento se reduciría, reestableciendo nuevamente la playa erosionada.

**Los objetivos de dicha solución serán:**

- Prevenir la erosión de la línea de costa, sea esta natural o artificialmente ganada al mar, en nuestro caso sería una protección generada por vía artificial pero nuestro principal objetivo es el prevenir la erosión y contener en el respaldo material de relleno con los Tubos Geotextil, la correcta colocación de los Tubos y la recuperación natural de la playa genera la disipación natural del oleaje, utilizando los tubos como barrera disipadora en caso de que el oleaje toque estos puntos de ubicación.
- Prevenir inundaciones en zonas costeras causadas por sobrelevaciones del nivel del mar (de alta frecuencia con oleaje generado por viento, con períodos comúnmente de 5 a 15 segundos de baja frecuencia como la sobrelevación por tormenta, con períodos de horas o días).
- Proteger contra el oleaje las entradas y recintos de puertos o marinas, generando zonas de calma.
- Estabilizar canales de navegación en bocas lagunares.

**CARPATH + CARPATH ELEVADO:**

**CARPATH ELEVADO:**

El carpath es un camino mediante el cual circularán los carritos de golf y transitarán las personas, el principal propósito es comunicar la zona del hoyo 18 del campo de golf con las amenidades de dicho campo y para eso es necesario contar con un camino que cumpla con dicha función. El carpath está pensado para atravesar áreas inundables en las cuales el agua puede aumentar su nivel hasta 80cm y es por este motivo que se propuso un carpath elevado, no solo para librar las áreas inundables, también para mantener las áreas de mangle y flora que atraviesa.

El carpath se encontrará ubicado en el lado Sur del hoyo 18 del campo de golf como se muestra en la figura 2.20:

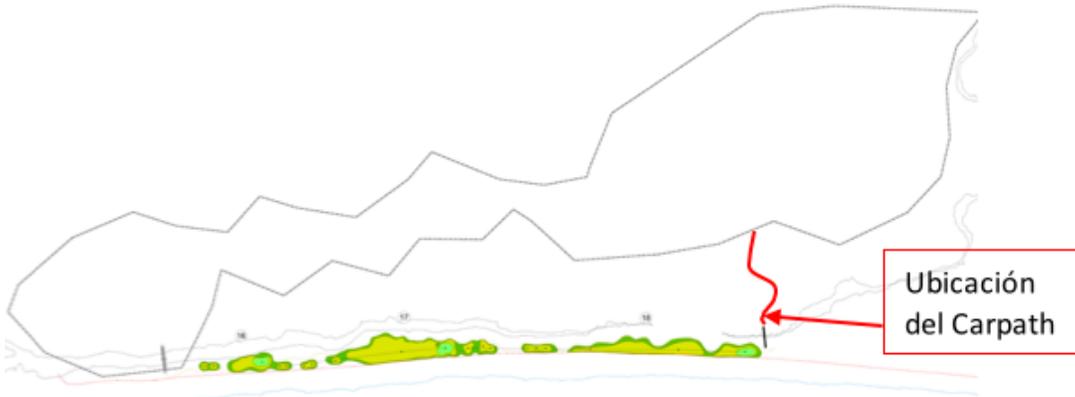


FIGURA 2.20 DESCRIPCIÓN VISUAL DEL CARPATH ELEVADO (ESTERO- 1)

#### CARPATH:

El carpath será un camino mediante el cual circularán los carritos de golf y transitarán las personas, el principal propósito es comunicar la zona del hoyo 16 del campo de golf hasta la zona del hoyo 18 el cual tendrá comunicación también con las amenidades del campo de Golf. El carpath atravesará las zonas de los hoyos 16, 17 y 18 permitiendo una comunicación para los jugadores a través de todas las etapas del juego.

El carpath se encontrará ubicado a todo lo largo de los hoyos 16, 17 y 18, permitiendo una comunicación entre el paso del puente del estero hasta el puente del carpath que comunicará con las amenidades del campo de Golf.

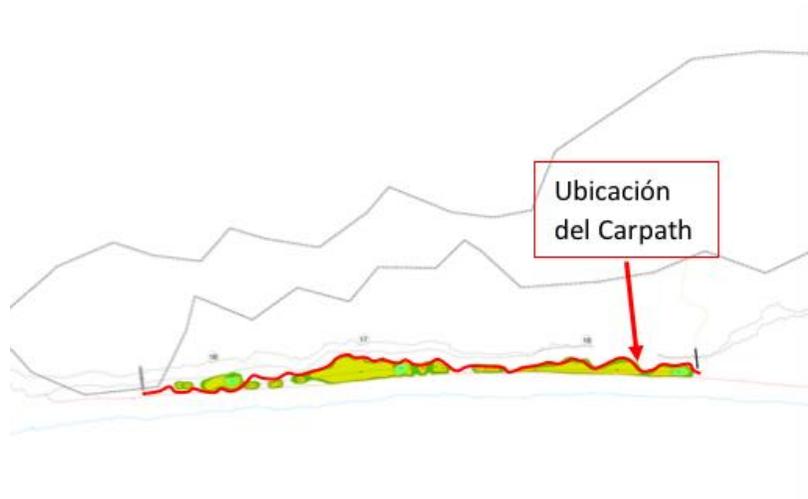


FIGURA 2.21 UBICACIÓN VISUAL DEL CARPATH (2)

### PUENTE HOYO 18:

El Puente se encontrará cerca del hoyo 18 y proyecto que como previamente se ha mencionado forma parte de Costa Canuva Golf Club, su principal función y por la que se planteó dicho puente es para que se pudiera tener acceso a las amenidades del Campo de Golf una vez concluido el juego, y tener acceso desde la parte del Golf que cuenta con frente de playa como son el hoyo 16, 17 y 18, ya que para llegar a dichos hoyos es necesario cruzar un cuerpo de agua que tiene aproximadamente 5 metros de ancho.

El puente se encontrará ubicado en el lado Sur del hoyo 18 del campo de golf como se muestra en la figura 2.22:

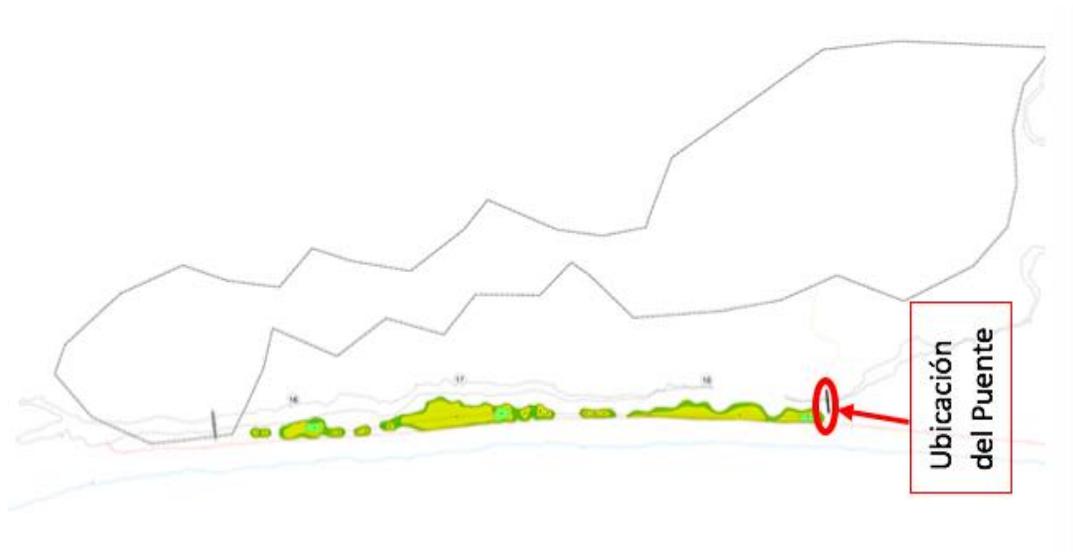


FIGURA 2.22 UBICACIÓN DEL PUENTE CERCANO AL HOYO 18

### PUENTE DEL ESTERO:

El Puente del Estero forma parte de Costa Canuva Golf Club, su principal función y por la que se planteó dicho puente será para que se pudiera tener acceso a los hoyos del campo del Golf que cuentan con frente de playa como son el hoyo 16, 17 y 18, ya que para llegar a dichos hoyos es necesario cruzar un cuerpo de agua que tiene aproximadamente 25 metros de ancho.

El puente se encuentra ubicado en el lado Norte del hoyo 16 del campo de golf como se muestra en la figura 2.23:

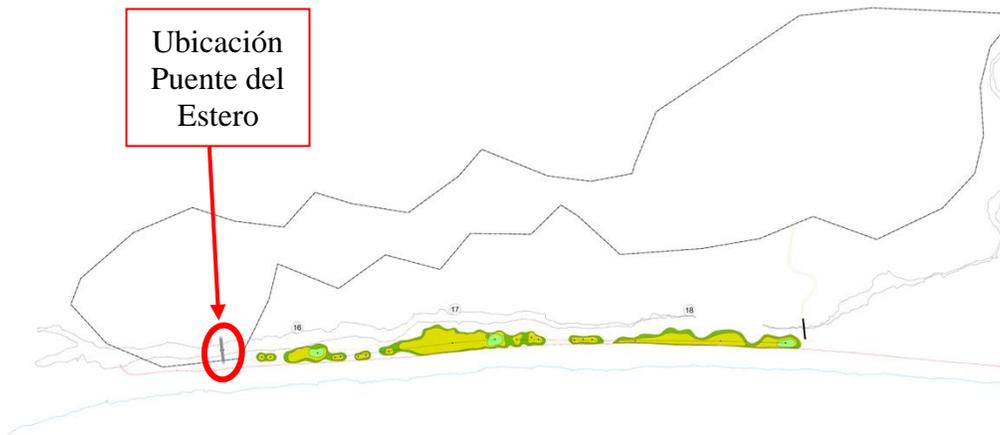


FIGURA 2.23 UBICACIÓN DEL PUENTE CERCANO AL ESTERO

### II.2.1 PROGRAMA DE TRABAJO

El programa de trabajo del presente proyecto se encuentra en la sección de anexos, anexo I del presente documento.

### II.2.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

El proyecto "Costa Canuva, Hoyos: 16, 17 y 18", como previamente se mencionó se encontrará ubicado en el Municipio de Compostela, Estado de Nayarit, en el Km 88 de la Carretera Federal No. 200, a 2 Km al Oeste de la población de Lima de Abajo, la cual está ubicada aproximadamente a 10 km al Norte de Rincón de Guayabitos y entre las localidades de Peñita de Jaltemba y las Varas; en específico las obras que se contemplan dentro del proyecto se ubicarán al noreste del predio de Boca de Becerros, justo frente a la zona de playa que se encuentra frente al polígono Boca de Naranjos (Figuras 2.24).



FIGURA 2.24 UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL MUNICIPIO DE COMPOSTELA EN EL ESTADO DE NAYARIT

### II.2.3 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

#### CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LOS HOYOS 16, 17 Y 18, ASÍ COMO LA CREACIÓN- ESTABILIZACIÓN DE LA DUNA COSTERA POR MEDIO DEL MÉTODO MACTUBE:

##### DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

**Trazo y localización de las áreas de Pasto (Rough).** Para el inicio de los trabajos, se localizarán las ubicaciones de cada pista con apoyo de una brigada de topografía, marcándolas sobre el terreno con estacas de madera, delimitando el área de pasto o de "rough".

**Desmonte.** Cuando exista vegetación arbórea ya sea nativa o exótica se procederá a hacer un clareo selectivo en el que se identificarán los árboles susceptibles de rescate y aquellos que puedan integrarse de manera natural al diseño, esta situación podrá generar cambios en la ubicación de algunos tees, bunkers, greens, pero siempre respetando las áreas de pasto autorizadas. Una vez identificadas las especies susceptibles de rescate, se procede al retiro de la vegetación existente en el área de pistas y al chapeo en el área de rough, identificando las especies que deben ser trasladadas al invernadero para su posterior replantación dentro del predio y las que deban ser llevadas a la zona de acopio para su posterior tratamiento. Solamente se desmontarán las áreas en las que se realizarán las obras.

Concluido el retiro de la vegetación, se realiza el despálme, que consiste en retirar la capa de tierra vegetal, esta capa será trasladada para su posterior uso en actividades de jardinería.

**Obras Provisionales.** Se utilizará el camino existente del predio Boca Becerros asociado a la autorización SGPA/DGIRA/DG/05556, para el acceso al sitio se utilizará el trazo del car path de los carritos de Golf.

Debido a que se trata de una obra asociada al resolutivo en materia de impacto ambiental SGPA/DGIRA/DG/05556, se utilizarán como obras provisionales las que dan servicio al proyecto de Costa Canuva.



FIGURA 2.25 OBRAS PROVISIONALES

- **CONTENSIÓN Y PROTECCIÓN CON MACTUBE PARA LOS HOYOS 16, 17 Y 18:**

**Material de llenado.** - El tipo de suelo para llenado será muy importante, el material arenoso es muy factible, aunque algunas veces no se encuentra en sitio, en algunas instancias la arena se tendrá que traer de otros lugares, como lo es el caso del presente proyecto (descripción en párrafos siguientes). Cuando se llenan los tubos con materiales como arenas de grano grueso el relleno también puede provocar que este no se distribuya uniformemente debido a que los granos gruesos rápidamente se mueven a una posición y por su mismo peso cambia la facilidad de su distribución, en forma se ven como jorobas tanto bajas como altas. Los constructores experimentados fácilmente pueden cambiar esta situación, por ejemplo con velocidades más altas de bombeo u otro medio de llenado, siendo importante mencionar que hay riesgos de ruptura a velocidades muy altas de bombeo.

**Método de llenado.-** Los Tubos Geotextil serán típicamente llenados usando una draga hidráulica, el sistema de tolva remoto, o el sistema de tolva de gravedad. La selección del método de llenado es por lo general bajo la influencia de la ubicación propuesta del MacTube® y la fuente disponible de material de llenado. La utilización de una pequeña draga hidráulica será un medio muy eficiente de llenado si el material disponible de dragado es arenoso. De otra forma, las variaciones en el llenado de material pueden hacer operaciones de relleno más difíciles y el incremento considerable de tiempo. La ventaja primaria de usar una draga para llenar el tubo consiste en que el material para llenar no tiene que ser comprado en otro lado o transportado al sitio de proyecto.

Un sistema de llenado remoto típicamente es usado cuando los materiales dragados no están disponibles y se traen de otro sitio, las bombas inyectan agua a la mezcla del material a llenar y transportan el material.

Este sistema consiste en una tolva grande y las bombas que inyectan el agua a la mezcla el material llenar y luego transportan el material en suspensión por una tubería hasta el Tubo Geotextil. Este tipo de sistema que se llena puede ser terrestre o establecerse sobre una barcaza sobre el agua.

## DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO

### Etapa 1 - Construcción del campo de golf.-

Durante la etapa de construcción, el suministro de agua es fundamental ya que existen dos fases importantes que demandarán diferentes volúmenes de consumo de agua.

- **Fase 1: Terracerías y moldeo del campo de golf.** - En esta etapa de la construcción de un campo de 18 hoyos, se contará como mínimo con 1 camión - tanque (pipas de agua), con capacidad de 20 m<sup>3</sup>. Y 1 toma de agua a modo de "garza" con diámetro de 4" a 6". El rendimiento promedio del camión o pipa para el caso de los hoyos en el Polígono Becerras será de 3 cargas por día, por 20 m<sup>3</sup> por pipa, generan un volumen promedio de 60 m<sup>3</sup> diarios, durante un periodo aproximado de 3.5 meses. El agua utilizada en esta etapa será suministrada por el pozo tanque de la concesión vigente.
- **Fase 2: Drenajes, riego, construcción de elementos de golf, moldeo fino y construcción de caminos para carritos de golf (Cartpaths).**- Durante esta segunda fase de la etapa de construcción del proyecto, la demanda de agua se repartirá en varias actividades, desde el comienzo de la instalación de drenajes y riego, el agua será necesaria para realizar las compactaciones en las zanjas de las tuberías principales y secundarias, en forma adecuada para evitar asentamientos futuros, en la construcción de elementos de golf y moldeo fino, como greens, tiros y trampas, el suministro de agua es indispensable para la conformación, estabilización y adecuada compactación del material de relleno.

El rendimiento diario promedio (60 m<sup>3</sup>) varía, debido a que, durante el inicio de esta fase, se van disminuyendo frentes de la fase 1 (terracerías y moldeo de formas) y, a partir del 4to mes de iniciada la construcción comienzan actividades de instalación de sistema de drenaje e irrigación. Con lo anterior tenemos que, el volumen de agua requerido en el proyecto será de 50 m<sup>3</sup> diarios en promedio, durante un periodo aproximado de 4 meses. Con la fase 2, se

completarán las actividades de construcción en el proyecto, antes de iniciar con la etapa de siembra y maduración del pasto en todo el campo de golf.

**Etapa 2 - Siembra y maduración del pasto del campo de golf.-** Durante la etapa de siembra y maduración del pasto, los requerimientos de agua en el proyecto incrementarán, ya que los periodos de riego en las áreas que han sido sembradas, pueden llegar a demandar varias secuencias de riego durante el día, dependiendo de las condiciones climatológicas y de las necesidades del pasto sembrado, recordemos que el pasto es un ser vivo y por lo tanto algunas áreas responderán diferente al riego que otras. El promedio de consumo, de los 3 hoyos en etapa de crecimiento y maduración será de 1,900 m<sup>3</sup>. Es importante mencionar que, para esta etapa del proyecto, el sistema de irrigación estará operando al 100% en los hoyos que vayan siendo sembrados.

**Plantación.-** Para realizar la plantación se utilizarán estolones de *Paspalum vaginatum* de la variedad comercial "platinum", cuyas principales características de interés es que soportará elevados niveles de salinidad en agua y suelo; no entrará en periodo de latencia, por lo que no requerirá más intensidad en la fertilización y disminuirá la mano de obra. Tanto la tolerancia a sequía y salinidad convierten a la variedad *platinum* en una excelente opción ya que es resistente a plagas y tolerante a las condiciones del sitio.

La plantación se realizará por medio de estolones, los cuales, se colocarán de forma mecánica con un tractor y su aditamento. El estolón no se plantará a más de ½" debajo de la superficie del suelo. Después se aplicará una capa de arena limpia y lavada hasta una profundidad de 3/16".

**Post Plantación.-** Se regará constantemente para mantener las ramitas (estolones) húmedas en todo momento. A medida que las ramitas comienzan a brotar, se aumentará el tiempo entre riegos para promover el enraizamiento.

Finalmente, cuando las ramitas comienzan a crecer activamente y a enviar estolones y/o rizomas, se enrollará la superficie verde según sea necesario para comenzar a alisar la superficie que se ira colocando.

- **CONTENSIÓN Y PROTECCIÓN CON MACTUBE PARA LOS HOYOS 16, 17 Y 18:**

**Tubos de anclajes, pantallas antisocavantes.-** Se colocarán pantallas antisocavantes, y son colocadas debajo del Tubo Geotextil, este componente del sistema es típicamente fabricado de geotextil de polipropileno, para objetivos de reducción de costos. Los tubos de plateas ayudarán y limitarán al suelo de la cimentación debajo del tubo y previenen la erosión debajo, sin embargo, hay algunos problemas comunes que pueden ser evitados.

**Rodado.-** Sin las adecuadas precauciones el tubo Geotextil puede rodar y ocurrir durante el llenado. Este problema por lo general ocurre cuando se hacen alineaciones de los Tubos en curvas o donde la superficie de cimentación es inclinada. El rodamiento puede causar que a los puertos de llenado rueden y la altura del tubo disminuya considerablemente, debido a que no se podrán llenar los tubos de manera correcta, por lo que no proporcionara toda la protección para la que se habría diseñado el tubo. En este caso, esta rodadura se evitara colocando el minitubo o tubo de anclaje que desde nuestro diseño va considerado.

- **PROCESO DE EXCAVACIÓN Y TRANSPORTE DE ARENA:**

La arena se extraerá como parte de las obras del proyecto de Costa Canuva que cuenta con autorización SGPA/DGIRA/DG/05556 de fecha 01 de agosto de 2018, como parte de las obras de construcción de una Marina interior, como se menciona a continuación:

- **Excavación y dragados interiores.**- Para conformar el interior de la marina (dársenas principales y secundarias, y canales de navegación), se requerirá de la excavación y posterior dragado de la zona terrestre. Este proceso será realizado por medio de retroexcavadoras y de una draga de corte y succión. Se comenzará con la excavación del terreno del nivel actual que va de los +3.50 m hasta el nivel de los 0 m. Una vez que se ha alcanzado este nivel, se realizará el dragado partiendo del nivel de los 0 m hasta llegar a la cota de los -3.50 y -3.00 m en la zona del canal de acceso y el resto de la marina respectivamente. Se estima un volumen aproximado de excavación de 1,332,685.88m<sup>3</sup>. Todas las cotas son referidas al Nivel de Bajamar Media Inferior (Figura 2.26).

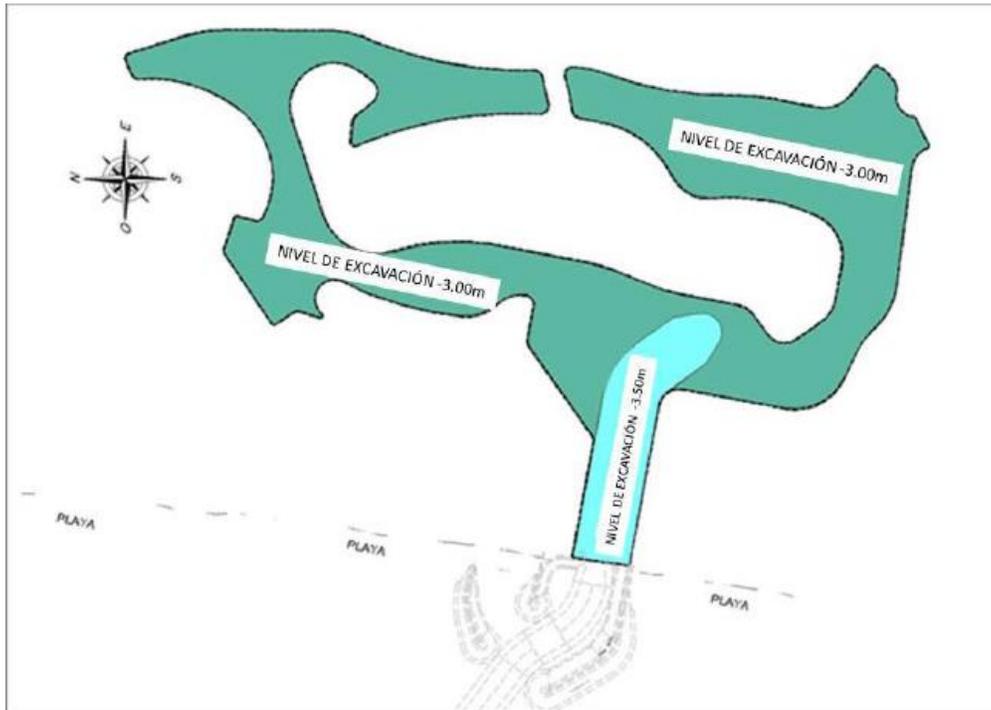


FIGURA 2.26 PLANO GENERAL DE LA EXCAVACIÓN Y DRAGADOS DE LA MARINA

- **Proceso de Conformación.**- Se estima que para la conformación de los Hoyos 16, 17 y 18 se utilizarán 31,260.632 m<sup>3</sup> de arena, misma que será transportada por las Vialidades y caminos de obra del Proyecto Costa Canuva, y posteriormente sobre el trazo del Carpath, para evitar afectaciones adicionales.  
Los materiales se transportarán por medio de camiones articulados o en caso de ser necesario se utilizarán Dumpers de cadenas, también llamados "Morooka". La arena será vaciada a tiro directo sobre el centro de las dunas y posteriormente será conformada con un Tractor D6 como se muestra en la imagen de abajo, a este proceso se le conoce como "Rough shaping".



FIGURA 2.27 DETALLE DEL PROCESO DE EXCAVACIÓN Y EXTRACCIÓN DE ARENA

El detalle de la conformación final y alturas de los Hoyos se incluye en el plano "15.Drenaje-CA-CC-DR-01", teniendo elevaciones promedio de 4.8 metros, mientras que los niveles actuales corresponde a la cota 3.0, situación que supone la elevación de la duna en 1.8 m.

#### **CARPATH + CARPATH ELEVADO:**

##### **CARPATH:**

**Arquitectura.-** El carpath será solo un camino que se adaptará al tipo de terreno por el que pase, en este caso ya que el camino no tiene contemplada ninguna super estructura ni llevara ningún elemento ornamental solo se respetará y cuidará que el material superficial sea igual al terreno natural adyacente que en este caso solo serán de dos tipos como son la arena y pasto natural.

**Estructura.-** El camino estará apoyado directamente sobre el terreno natural (subrasante), en este caso los suelos son de una baja capacidad portante, habrá tránsito de vehículos de mantenimiento por lo que es importante considerar el impacto que estas cargas tendrán sobre el terreno.

Debido a lo anterior mencionado se opto por el sistema de confinamiento celular PRS Neoweb, que puede ser colocada directamente sobre subrasantes pobres o suelos de muy baja capacidad portante, brindando inmediatamente una plataforma de trabajo para el tránsito de vehículos de distintos tipos de prestaciones. La estabilización de la subrasante se logra gracias a la redistribución lateral de los esfuerzos y el efecto viga", transmitiendo una menor carga neta al suelo de cimentación.

Para la colocación del Neoweb se pondrá un geotextil permeable sobre la subrasante para evitar posible erosiones, sobre el geotextil se colocara el sistema de confinamiento celular PRS Neoweb, el

cual será rellenado con arena local cuando atravesase por suelo arenoso, y sobre este se pondrán otros 10 cm de la misma arena que actuará como la capa de rodadura. En el caso de las partes del carpath que atraviesan los rough grass del campo del golf, se rellenara el Neoweb de tierra vegetal y sobre este se pondrán otros 10 cm de arena local que actuaran como la capa de rodadura, como se indica en la sección tipo.

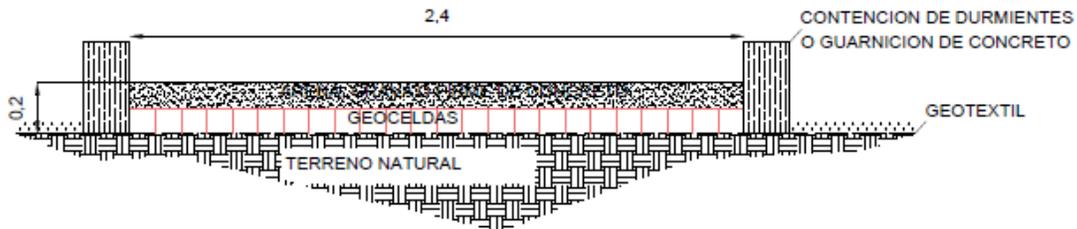


FIGURA 2.28 SECCIÓN TIPO CARPATH

Para la instalación, se utilizará únicamente una retroexcavadora o un cargador frontal, ya que la colocación del geotextil y de las geoceldas se hace de manera manual regularmente con una brigada de 4 a 6 personas. Se incluye como anexo, la ficha y aplicaciones del sistema Neoloy (Memoria Carpath Anexo PRS-Neoloy).

#### CARPATH ELEVADO:

**Arquitectura.-** La arquitectura del carpath responde principalmente a la estructura necesaria para cubrir claros de poco más de 2.50 metros de longitud. El estilo obedece al entorno e imagen urbana que se pretende dar al proyecto entero para no alterar las características de este.

En cuanto a acabados se tendrá una estructura de madera previamente tratada para resistir la intemperie y la salinidad del ambiente, en el paso vehicular se tienen tablonces de madera los cuales estarán fijados con tornillos a las vigas que forman parte de la estructura del carpath.

**Estructura.-** Ya que el diseño principal hace referencia a una estructura aparente de madera, se optó por diseñar toda la estructura del carpath de madera, basados en la estructura de palafitos que son estructuras construidas a base de madera, apoyadas en el terreno mediante pilares o simples estacas, que se utilizan en zonas de aguas tranquilas como lagos, lagunas, humedales y ríos poco caudalosos.

El principal apoyo del carpath serán gualdras de 6 pulgadas que funcionarán como las columnas de apoyo del camino y que estarán espaciadas a cada 2.50m máximo, todo el camino será como se mencionó antes de tablonces de 2 pulgadas de espesor y 8 pulgadas de ancho que estarán espaciados a 1 cm entre ellos para prevenir dilataciones del material, estos tablonces estarán sujetos a las vigas de madera con tornillos de 5 pulgadas, estas vigas le darán el soporte a todo el camino y que se apoyarán sobre las gualdras.

Debido a que el carpath está ubicado en una zona donde la mayor parte del terreno se compone por arena, para soportar el camino se usaran cimentaciones con pilote rectangulares de concreto (5

metros de largo) reforzado debajo de cada gualdra la cual se sujetara al pilote mediante una placa de acero, como se indica en la sección tipo de abajo. Los pilotes serán prefabricados y se colocarán mediante la hincadora de pilotes tipo TESCAR 20-40, con lo que se logrará minimizar posibles daños ambientales ya que esta entrará sobre el trazo del camino que se va a palafitear.

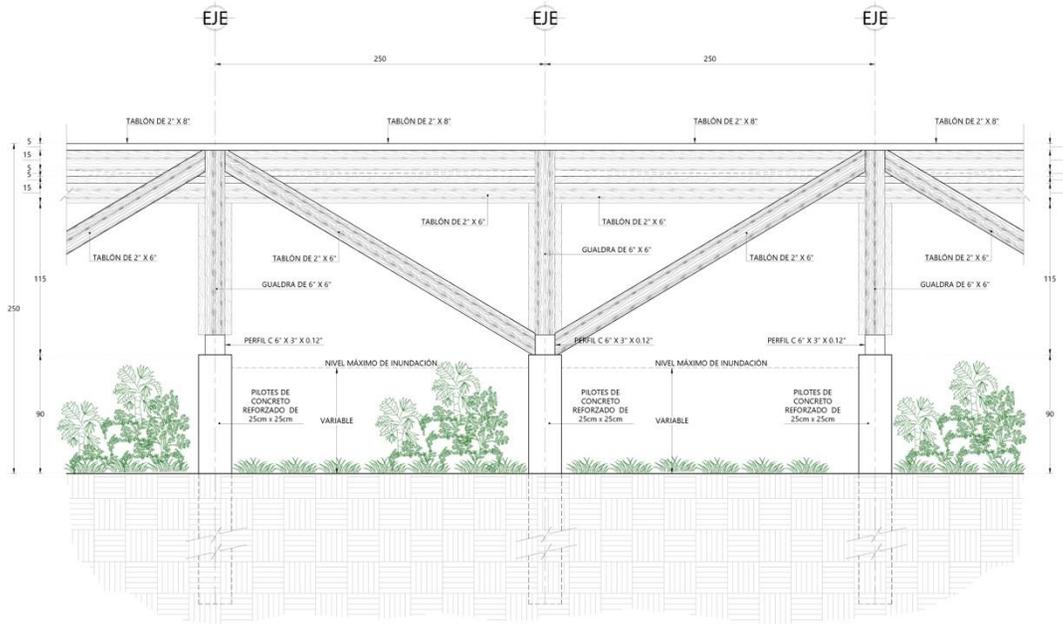


FIGURA 2.29 DESCRIPCIÓN VISUAL DEL CARPATH ELEVADO

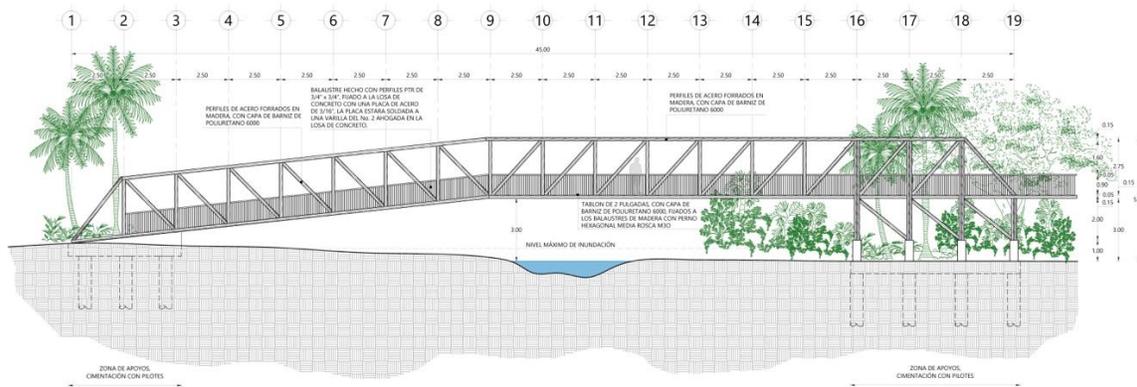
### PUENTE HOYO 18:

#### DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL SITIO:

**Arquitectura.-** La arquitectura del puente responderá principalmente a la estructura necesaria para cubrir el claro de poco más de 30 metros de longitud. El estilo del puente obedecerá al entorno e imagen urbana que se pretende dar al proyecto entero para no alterar las características de este. En cuanto a acabados se tendrá una estructura recubierta de tableros de madera previamente tratados para resistir la intemperie y la salinidad del ambiente, en el arroyo vehicular del puente se tendrán tableros de madera los cuales estarán fijados con tornillos a la losa de concreto del mismo puente y se les dará un acabado natural con tratamientos para resistir a la intemperie y el paso de vehículos livianos.

**Estructura.-** Para poder cubrir el claro sin la necesidad de tener una estructura demasiado grande se optó por el acero, ya que por este puente transitarán vehículos de hasta 6 toneladas. El puente estará soportado por dos armaduras las cuales se ubicarán a cada lado del puente para tener un mayor soporte, de igual manera se le dará una mayor rigidez y estabilidad al puente al unir dichas armaduras en la parte superior e inferior con unos contravientos cada 5 metros y así no comprometer el sistema ante las cargas accidentales como son viento y sismo.

Debido a que el puente estará ubicado en una zona donde la mayor parte del terreno se compone por arena, para soportar el puente en los extremos se usarán cimentaciones profundas con pilotes rígidos de segundo orden de 60cm de diámetro, es decir; ya que el estrato resistente se encuentra a gran profundidad el pilote no solo transmitirá las cargas al suelo por punta, también descargará gran parte de los esfuerzos a las capas de terreno que ha atravesado por rozamiento lateral, debido a que el puente tiene distintos requerimientos de apoyo en los dos extremos, del lado izquierdo contará con una zapata la cual tendrá 6 pilotes de 60cm de diámetro, y del lado derecho del puente donde libra una altura de poco más de 3.00 mts contará con ocho pilotes de 60cm de diámetro los cuales estarán ligados con una contratrabe de concreto reforzado con medidas de 60x40cm lo cual evitara que haya asentamientos diferenciales muy grandes ante cualquier los tipos de carga para los que fue diseñado el puente.



profundidad el pilote no solo transmitirá las cargas al suelo por punta, también descargara gran parte de los esfuerzos de las capas de terreno que ha atravesado por rozamiento lateral, de cada lado contara con zapatas, cada una con 6 pilotes que evitara que haya asentamientos diferenciales muy grandes ante cualquiera de los tipos de carga para los que fue diseñado el puente.

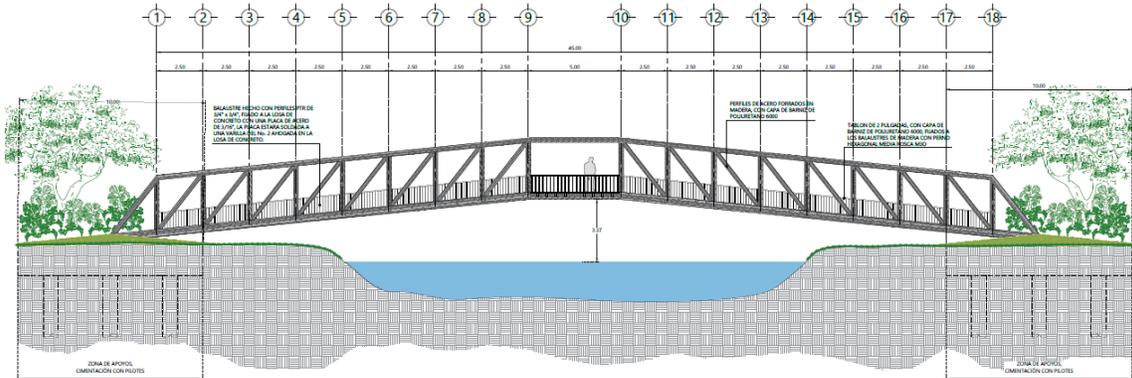


FIGURA 2.31 DESCRIPCIÓN VISUAL DEL PUENTE DEL ESTERO

Para la perforación de los 6 pilotes que se ubican en el apoyo del lado poniente del puente se tendrá un acceso directo para el equipo de perforación, mientras que para poder acceder a la zona del apoyo oriente será necesario la construcción de un puente provisional a base de cajones prefabricados de concreto colocados sobre el estero hasta cruzar de un lado a otro el cuerpo de agua.

Los trabajos de perforación de pilotes se ejecutarán por medio de perforadora hidráulica o piloteadora con un diámetro de perforación de 80 cm. Debido a las condiciones del terreno se colocará un ademe metálico a lo largo de la perforación para contener cualquier tipo de derrumbe, posterior al ademado se pondrá el acero de refuerzo armado al interior de la perforación mediante grúa.

El colado de los pilotes se realizará a tiro directo mediante ollas de concreto premezclado realizando el vertido hasta aprox. 50 cm por encima del nivel de desplante de la zapata por medio de tubería tipo tremie, al finalizar el colado se recuperará el ademe metálico para aprovecharse en el resto de las perforaciones.

Para el desplante de las zapatas se realizará una excavación con talud de 3:1 por ser material tipo arenoso. En el caso de encontrar un nivel freático por encima del nivel de desplante será necesario el achique de agua mediante bombas de succión para bajar y controlar el nivel freático en el nivel de desplante. Simultáneamente se realizará el descabece de los pilotes por medio de rotomartillos hasta descubrir el acero de refuerzo que sobresale del nivel de desplante de la zapata y que además servirá para transmitir las cargas de la zapata a los pilotes. La plantilla se ejecutará con concreto premezclado de  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ , tendrá un espesor de 10 cm y el vaciado será mediante bomba tipo pluma.

El acero de refuerzo de las zapatas se habilitará en patio y en sitio solo será la colocación, por otro lado, el cimbrado se realizará con madera de pino delimitando el perímetro y peralte de la zapata. Finalmente, el colado se realizará con concreto premezclado bombeado.

## II.2.4 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

### DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL SITIO

**Volumen de Agua.-** En los campos de golf de Puerto Vallarta y sus alrededores, el volumen promedio de agua utilizada para el riego de un campo de golf de 18 hoyos fluctúa de 3,000 a 3,750 m<sup>3</sup> diarios, dependiendo del número de hectáreas de pasto y el número de aspersores en su sistema de riego. Debido a lo anterior, se espera que el consumo de esos 3 hoyos se encuentre en el orden de 250 y 280 m<sup>3</sup> diarios.

La utilización de un sistema de riego automático permitirá reducir el consumo de agua y mejorar las condiciones del pasto. El sistema de irrigación a utilizar en el proyecto del campo de golf, será un sistema de riego inteligente y automatizado, diseñado a la medida para cubrir las necesidades del proyecto; el proyecto de irrigación ha sido diseñado por un especialista en riego de campos de golf. El sistema de riego será capaz de atender de manera integral y sensible las necesidades de riego, distribuyendo eficazmente el agua de acuerdo a las necesidades de cada área del campo de golf, tomando en consideración la variedad de especies, tanto de pastos como de otras plantaciones y sus diferentes requerimientos de agua.

El sistema permitirá variedad de implementaciones de diferente complejidad en cada ciclo de riego, ya que contará con una estación meteorológica que determinará las necesidades diarias del campo en cuanto al riego, tomando en cuenta datos en tiempo real acerca de las condiciones climatológicas del lugar, sincronizando esta información con la estación central del sistema, regulando el volumen de agua en cada ciclo de programación, por ejemplo, las necesidades de riego en un campo de golf no son las mismas en un día soleado que en un día nublado, hasta se podrán cancelar ciclos de riego programados de forma automática en caso de lluvia, el sistema es capaz de realizar estos ajustes de forma automática, permitiendo ahorros en el consumo de agua del proyecto, evitando regar de forma innecesaria.

**Componentes del equipo de riego diseñado para el ahorro de agua.** - Durante el último siglo, ha habido avances significativos en los sistemas de riego. Y aunque la percepción del público pueda parecer que los sistemas automatizados utilizan más cantidad de agua, estos sistemas se establecen para utilizar la mínima cantidad de agua necesaria para mantener la salud del pasto, planta, árbol o cultivo. La variada gama de soluciones de programación disponibles (programadores o sistemas de control centralizados) son componentes clave en el uso eficiente del agua.

Como parte integral de los sistemas automatizados para el riego de campos de golf existen mecanismos y funciones que contribuyen a un uso óptimo del agua:

- **Tiempos de arranque y programas independientes múltiples:** Permitirán acortar y precisar los tiempos de arranque basándose en las necesidades individuales de las plantas. Esto permitirá una mejor absorción del agua reduciendo los tiempos de arranque y el desperdicio de agua. Cuando el sistema de riego no es automático, es común generar desperdicio de agua debido a que se aplica el agua más rápido y en mayores cantidades de lo que las plantas y el terreno pueden absorber. Los sistemas de riego automático ayudan a minimizar estos problemas.
- **Tiempos de Riego:** Será preferible establecer sistemas que funcionen a primeras horas de la mañana. Por la mañana temprano es el mejor momento del día para regar. Las pérdidas de agua por evaporación son menores en horas tempranas que a mediodía.

- **Control del aporte del agua:** Proporciona al usuario una manera fácil de regular su sistema basado en las necesidades medioambientales. Por ejemplo, a comienzos de la temporada de lluvias, o en invierno, el encargado del riego, o el superintendente del mantenimiento del campo de golf, podrá ajustar fácilmente el controlador de consumo de agua bajando hasta un 40% su máximo fijado y reducirá el uso de agua en un 60% sin necesidad de modificar el programa completo.  
En algunos campos de golf con sistemas de riego obsoletos, el riego en exceso ocurre a menudo ya que estos sistemas obsoletos no permiten ajustar sus programas de riego a los cambios estacionales.
- **Retraso de lluvia:** Permitirá al usuario posponer el riego cuando éste no es necesario (tras una lluvia, por ejemplo) y automáticamente reanudará la programación cuando es lo apropiado. El programa volverá a empezar automáticamente al final del período establecido por el encargado de riego o el superintendente.

**Sistemas de Control Centralizado.-** Los avances de la conexión y las tecnologías en comunicación han capitaneado el camino para llegar a avances significativos en herramientas de riego y sistemas de control centralizado. Estos sistemas serán capaces de controlar y manejar el riego automático remotamente sobre una o más estaciones a través de un programa informático basado en calendarios definidos por el usuario y registro de sensores. La programación se transmitirá a los programadores de campo.

Estos sistemas utilizarán mapas del terreno y conectarán con una estación meteorológica. Podrán ajustar y controlar automáticamente el riego para el campo de golf, cultivos, áreas nativas, etc., basándose en los datos de necesidades hídricas proporcionados por una estación meteorológica o por una base de datos.

Las estaciones meteorológicas recopilarán y envían datos climáticos (temperatura, humedad, pluviometría, velocidad del viento, presión atmosférica, etc.) a un ordenador central. De este modo, se podrán ajustar los programas y controlar varios ciclos de riego basándose en las necesidades de agua sin sobrepasar la capacidad de absorción.

La principal ventaja de un sistema de control centralizado está en el ahorro de agua. Diversos estudios han demostrado que el ahorro de agua con un sistema de control centralizado puede alcanzar de un 20 a un 30%.

**Sensores especializados.-** Históricamente, los operadores de un sistema de riego han dependido de su propio juicio para determinar la humedad del suelo y los programas de riego. Actualmente, los sensores de lluvia o humedad proporcionan medidas precisas de la humedad del suelo o de la cantidad de agua suministrada por la lluvia. Añadiendo un mecanismo como el sensor de humedad o de lluvia al programador el ahorro de agua puede ser de un 15 a un 20 %. Los sensores funcionan cerrando el sistema cuando detecta que está lloviendo o que la humedad del terreno es suficiente.

**Lago de almacenamiento para el riego del campo de golf.-** En un campo de golf, los lagos cumplen dos funciones principales. La primera es la de servir como elemento de almacenamiento de agua para el sistema de riego y la segunda función es meramente estética y de diseño como elemento estratégico.

En los lagos se almacenará el agua de lluvia, el agua de escorrentía y el agua que le aporta el sistema de drenaje del campo de golf en el caso del lago de riego. La impermeabilización de los lagos puede realizarse de varias formas, una de las más extendidas es mediante geomembrana de polietileno de

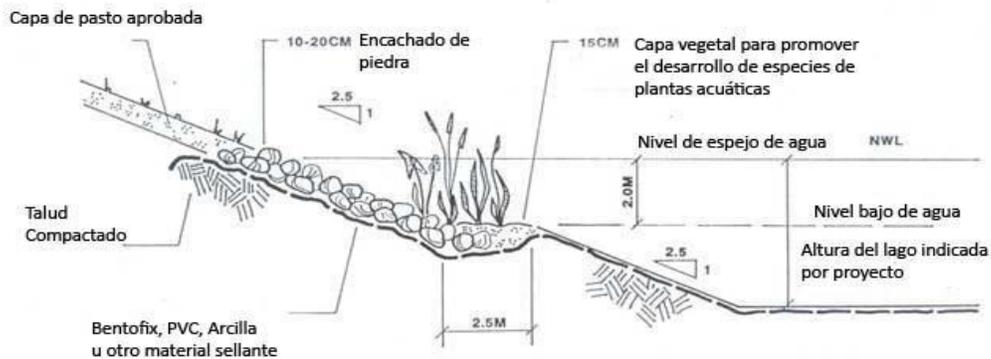
alta densidad (HDPE) se realizará mediante el extendido de materiales impermeables tipo arcillas o mediante el empleo de productos para sellar.

El lago de riego tendrá una extensión de 3.82 Ha. y será alimentado con aguas captadas del sistema de drenaje pluvial del campo de golf y aguas tratadas provenientes de la planta de tratamiento del desarrollo. El lago tendrá la doble función de operar como vaso regulador para el sistema de riego y como ornato. Los niveles se mantendrán con los volúmenes de aguas residuales tratadas y con volúmenes complementarios de aguas pluviales provenientes de la zona de captación del drenaje pluvial del campo de golf.

Este lago, tendrá una capacidad aproximada de 75, 500 m<sup>3</sup>, permitiendo una reserva de agua para 28 días. Se considerará un gasto promedio diario de 2,500 m<sup>3</sup> diarios para cuando el campo de golf alcance su fase final de 18 hoyos.

Se pretende, mediante el sistema de drenaje pluvial, realizar un sistema de recolección de agua de lluvia hacia el lago de riego, por medio de la tubería de drenaje (ADS) en diámetros de 4" a 10" en los hoyos cercanos al lago y así aprovechar la cantidad y calidad del agua de lluvia, reducir costos de operación y energía eléctrica.

Mediante el sistema de captación de drenaje pluvial en el lago de riego, se reducirá significativamente la descarga de aguas tratadas al manto acuífero mediante su reutilización a través del sistema de riego, por otra parte, el control de aguas pluviales y su manejo dentro del campo de golf evitará que los agroquímicos fluyan hacia otros cuerpos de agua.



## PERFIL CONSTRUCTIVO PARA LAGOS

FIGURA 2.32 CORTE DEL LAGO DE RESERVA DE RIEGO IMPERMEABILIZADO DEL CAMPO DE GOLF

**Etapas 3 - Operación del campo de golf.**- Durante la etapa de operación los requerimientos de agua se mantienen en un volumen constante, el promedio de consumo diario para un campo de 18 hoyos es de 2,500 m<sup>3</sup> en temporada de verano este volumen puede incrementar a 3,000 m<sup>3</sup> dependiendo de las temperaturas. Para el caso de los hoyos de la playa, el consumo promedio diario será en promedio de 300 m<sup>3</sup>.

Durante la gestión de proyecto, la labor del ingeniero agrónomo determinando en conjunto con el diseñador y el cliente las diferentes variedades de pasto adecuadas a seleccionar, tanto en las zonas de juego, como en las áreas nativas ayuda a optimizar el consumo de agua diario en el campo de golf. Para las áreas de juego (roughs, tees, tiros y fairways) se usará la especie de pasto *Paspalum*. La cual es una especie de pasto apta para las condiciones físicas y biológicas donde se localiza el proyecto. El cálculo anterior está basado en una superficie aproximada de 28 815 m<sup>2</sup> de pasto dentro del campo de golf de la playa.

**Fertilización.-** Se utilizará un fertilizante iniciador SeaDwarf® durante un período de 8 a 12 semanas después de la siembra. El fertilizante SeaDwarf® "Starter" es una mezcla de aproximadamente 2-1-2 que incorpora micronutrientes. La tasa de aplicación será de 5 libras de fertilizante (1 libra de N real) por 1000 pies cuadrados por semana. Dependiendo de las condiciones ambientales / climáticas, esta tasa puede reducirse a 2.5 libras de fertilizante por semana por 1000 pies cuadrados a medida que el césped se acerca al 100% de cobertura visual.

Después del crecimiento inicial, el programa de fertilidad continuará usando un fertilizante SeaDwarf® 'Growth' (proporción de mezcla 1-2-3 w/micros) a una tasa de 3 libras de fertilizante (1 libra de K<sub>2</sub>O) por 1000 pies cuadrados por semana. El fertilizante SeaDwarf® 'Growth' debe continuarse durante aproximadamente 8 semanas después del crecimiento inicial (16 a 20 semanas después de la siembra).

Después de la semana 20, fertilice las verduras según sea necesario según los resultados de las pruebas del análisis de fertilidad del suelo. El uso de fertilizante SeaDwarf® 'Maintainer' (una proporción de mezcla de 1-5-12 w / micros) se puede utilizar en una proporción de aproximadamente 2 a 3 libras de fertilizante (0.8 a 1.1 libras de K<sub>2</sub>O) por 1000 pies cuadrados aplicados a 7 - Intervalos de 10 días.

La fertilización es una propuesta que estará en función a las recomendaciones de un ingeniero agrónomo que supervisará la fertilización del campo de golf. El almacén de agroquímicos utilizado en el campo de golf no se ubicará en la zona de playa, sino dentro del complejo de Costa Canuva y seguirá todas las medidas indicadas en la normatividad vigente.

**Siega (poda).**- El corte comenzara lo antes posible a una altura de corte inicial de 0,200 pulgadas (aproximadamente la semana 3 en condiciones óptimas de crecimiento). Tan pronto como sean evidentes los recortes apreciables al cortar a una altura de corte de 0,200 pulgadas, se bajará la altura de corte a un rango de 0,170 a 0,180 (esto debería ocurrir alrededor de la semana 4 o 5). Se continuará con esta altura de corte durante aproximadamente 2 semanas (cortando un mínimo de días alternos) y luego se reducirá la altura de corte a un rango de 0,140 a 0,150 pulgadas.

Mantendremos un rango de 0.140 - 0.150 pulgadas durante aproximadamente 3 semanas con corte diario. Luego, se dejará que los greens crezcan aumentando la altura de corte de nuevo al rango de 0.170 - 0.180. Este aumento en la altura de corte estimulará los greens para que aumenten en densidad y aprieten / reafirmen el césped.

Se mantendrá la altura de corte aumentada (0,170 - 0,180 pulgadas) durante aproximadamente 2 semanas y luego se reducirá gradualmente la altura de corte hasta la altura final deseada.

#### **Requerimientos De Energia Para La Operación Del Sistema De Bombeo Del Riego Del Campo De Golf.-**

El equipo de bombeo que se utilizará es de la marca watertronics o similar.

Marca: WATERTRONICS

Modelo: VTV-1-75x4/5ST-460-3-3000-120

Caballos de Fuerza:

Mantener Bomba: 5 HP

Numero de Bombas 1-4: 75 HP

Desconexión de la bomba: 600 AMP

Requerimientos de Energía: 460 V, 60 HZ, 3 PHZ, 400 FLA

Se recomienda instalar un transformador con una capacidad no menor de 275 KVA's., sólo para alimentar la estación de bombeo, para los 18 hoyos del campo de golf.

**MAQUINARIA Y PERSONAL.**

**TABLA 2.15** CONCEPTO DE MAQUINARÍA Y PERSONAL PARA EL DESARROLLO DE ESTA ACTIVIDAD

	Concepto	No.	Unidad de Medida	Cantidad (Mes/Lote)
Personal	Personal Especializado	6	Mes	12.00
	Operadores	6	Mes	3.00
	Operadores	2	Mes	12.00
	Ayudantes Generales	27	Mes	12.00
Maquinaria	Excavadora	1	Mes	3.00
	Camión Articulado	4	Mes	3.00
	Vibrocompactador	2	Mes	3.00
	Tractor D6	1	Mes	3.00
	Cargador frontal	1	Mes	1.00
	Tractor Agrícola	1	Mes	12.00

**CARPATH + CARPATH ELEVADO:**

**CARPATH:**

El camino del carpath, fabricado a base de geoceldas sobrepuestas sobre el sustrato arenoso, o en su caso tierra vegetal en algunas zonas, por las características de sus materiales a base de polímeros altamente resistentes al tráfico peatonal, vehicular e intemperie son de muy bajo mantenimiento. El mantenimiento preventivo que se realizara a lo largo del carpath en las zonas ya mencionadas es en su mayoría el conservar el nivel de rodamiento 10 cm por encima de las geoceldas, siendo estas ultimas sustituidas o reemplazadas según las zonas requeridas como mantenimiento preventivo en plazos no mayores a 3 años.

**CARPATH ELEVADO:**

Debido a que la estructura del carpath elevado esta construida a base de madera dura de la región esta facilita el mantenimiento preventivo, el cual consistirá mayormente en lijado de partes afectadas por los factores climáticos para posterior aplicación de aceite impregnante especial para madera de exterior en dichas áreas. Este mantenimiento preventivo menor se realizará en periodos trimestrales, realizando un mantenimiento preventivo mayor cada 18 meses con la misma metodología, solo añadiendo el reemplazo de partes de tornillería dañada en la fijación de la madera. Estos trabajos serán ejecutados por personal calificado debidamente protegido y equipado con su equipo de seguridad personal, salvaguardando de igual manera el entorno mediante lonas plásticas cubriendo las partes bajas y laterales donde se ejecutarán los trabajos de mantenimiento, esto con el fin de evitar en la medida de lo posible cualquier tipo de esparcimiento o derrames de líquidos o material orgánico proveniente del lijado de la misma madera. Los residuos de estos trabajos se trasladaran a los respectivos almacenes de residuos solidos urbanos o residuos peligrosos.

## PUENTES:

Debido a que la estructura del puente esta forrada a base de madera dura de la región esta facilita el mantenimiento preventivo, el cual consistirá mayormente en lijado de partes afectadas por los factores climáticos para posterior aplicación de aceite impregnante especial para madera de exterior, en el caso de presencia de fisuras o grietas se aplicará resanador color madera para mostrar una apariencia uniforme, mientras que en la estructura metálica se realizara un retoque en las zonas afectadas a base de pintura alquídica corrosiva. Este mantenimiento preventivo menor se realizará en periodos trimestrales, realizando un mantenimiento preventivo mayor cada 18 meses con la misma metodología, solo añadiendo el reemplazo de partes de tornillería dañada en la fijación de la madera. Estos trabajos serán ejecutados por personal calificado debidamente protegido y equipado con su equipo de seguridad personal, salvaguardando de igual manera el entorno mediante lonas plásticas cubriendo las partes bajas y laterales donde se ejecutarán los trabajos de mantenimiento, esto con el fin de evitar en la medida de lo posible cualquier tipo de esparcimiento o derrames de líquidos o material orgánico proveniente del lijado de la misma madera. Los residuos de estos trabajos se trasladarán a los respectivos almacenes de residuos solidos urbanos o residuos peligrosos.

### II.2.5 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

El proyecto no tiene contemplado el abandono del sitio; sin embargo, en caso de tener que hacerlo se hará por medio de un Programa de Abandono del Sitio debidamente planteado y se informará a las autoridades correspondientes.

### II.2.6 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

No se utilizarán explosivos en ninguna de las Etapas del proyecto.

### II.2.7 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

**Residuos sanitarios.-** Sobre este particular se instalarán sanitarios portátiles y los residuos serán puestos a disposición final por una empresa acreditada.

**Generación de Residuos.-** Se prevé que en el proyecto se generen los 3 tipos de residuos:

**Residuos Sólidos Urbanos (RSU).-** Los residuos sólidos urbanos se componen de residuos orgánicos (alimentos, excedentes de comida), cartón, papel, madera y en general materiales inorgánicos como vidrio, plástico y metales.

**Residuos de Manejo Especial (RME).-** Son los materiales que se generan en los procesos productivos o de servicios y que no reúnen las características para ser considerados Residuos Sólidos Urbanos o Residuos Peligrosos.

**Residuos Peligrosos (RP).-** Son generados a partir de una amplia gama de actividades y generan una variedad de residuos con naturaleza sólida, pastosa, líquida o gaseosa, que puede contar con alguna de las siguientes características: corrosivas, reactivas, toxica, explosivas y/o inflamable.

En la tabla de abajo se hace un estimado de los residuos que se generarán.

**TABLA 2.16** DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE RESIDUO, CANTIDAD FUENTE DE GENERACIÓN Y FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN

Residuo	Tipo de Residuo	Cantidad Estimada	Fuente de Generación	Frecuencia de Recolección
Orgánicos	RSU	80 Kg	Obra y Oficinas	Diaria
Inorgánicos no Reciclables	RSU	400 Kg	Obra y Oficinas	Semanal
Plásticos	RSU	10 Kg	Obra y Oficinas	Semanal
Papel y Cartón	RSU	60 Kg	Obra y Oficinas	Por evento
Recortes de Tubería	RME	100 Kg	Obra	Mensual
Chatarra	RME	1000 Kg	Obra	Semestral
Sólidos impregnados de Hidrocarburos	RP	220 Kg	Obra	Semestral
Tierra Contaminada con Hidrocarburos	RP	1000 Kg	Obra	Semestral
Aceites Gastados	RP	2000 L	Obra	Semestral
Botes contenedores con Hidrocarburos	RP	100 Kg	Obra	Semestral
Agua Contaminada con Hidrocarburos	RP	400 L	Obra	Semestral

**TABLA 2.17** TIPO DE DESCRIPCIÓN DE MANEJO DE LOS RESIDUOS

Concepto	Descripción
Identificación y separación de los residuos	<p>Para la recolección de los RSU, estos se colocan en contenedores de 200L rotulados y con tapa. Se tienen contenedores de Orgánicos, inorgánicos y residuos valorizables (PET, PEAD, Aluminio).</p> <p>Los RME se encuentran en zonas delimitadas en el área de almacenes de obra, con su respectivo señalamiento indicando el tipo de residuo.</p> <p>Los RP, se encuentran en contenedores etiquetados de acuerdo al tipo de residuo generado y estos se ubican dentro de un Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.</p>
Almacenamiento	<p>Los residuos orgánicos, inorgánicos no reciclables e inorgánicos reciclables se almacenan en los mismos contenedores que son separados.</p> <p>Los RME son almacenados en zonas habilitadas y delimitadas para este tipo de residuos.</p> <p>Los Residuos Peligrosos son resguardados en el almacén temporal de RP; se almacenan en tambos metálicos de 200 L y se cuenta con un tote de 1000 L para los aceites..</p>

Concepto	Descripción
Recolección	<p>Los RSU son recolectados son llevados al almacén Temporal de RSU del proyecto y son llevados al relleno sanitario por un prestador de servicios autorizado.</p> <p>Los RME que pueden valorizarse (ejemplo: chatarra, plásticos) son recolectados por prestadores de servicio que se encargan de su reciclaje, los que no se pueden valorizar son recolectados y utilizados dentro del proyecto.</p> <p>Los Residuos Peligrosos son recolectados por una empresa autorizada ante la SEMARNAT para el transporte, manejo y disposición final. Por parte de la empresa certificada que entrega el Manifiesto de disposición final del residuo.</p>

La estrategia es realizar un manejo integral de residuos, mismo que se compone de las actividades de reducción, reutilización, separación, identificación, reciclaje, almacenamiento, transporte, y disposición final, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada. En la gestión de residuos se procurará dar prioridad a la reducción, en primer lugar, y a la reutilización, en segundo lugar, antes que al reciclaje y/o tratamiento, y en última instancia a la disposición final.

Las estrategias de **reducción** empleadas, procurarán la optimización del consumo de los materiales e insumos, para lo cual se realizará lo siguiente:

- *Campañas de concientización ambiental para fomentar la reducción de los residuos.*
- *Señalética con información relevante al consumo de productos y la generación de embalajes.*
- *Pláticas con el personal sobre el tema de la reducción de los residuos.*

La **reutilización** de un residuo debe efectuarse sin que medie un proceso de transformación, en este sentido se procurará la donación de materiales que aún sean útiles a los trabajadores y colaboradores del proyecto.

**Separación e Identificación.**- Los residuos deben ser identificados, clasificados y segregados de acuerdo a su tipo (RSU, RME, RP), esta actividad es de suma importancia ya que simplifica el proceso de reciclaje y evita la mezcla de residuos, particularmente los peligrosos con cualquier otro tipo de residuos.

Para la gestión de los residuos se debe utilizar solamente los servicios de empresas debidamente autorizadas por las autoridades competentes. Previo a la contratación de los prestadores de servicios para la gestión de residuos, se debe verificar que éstos cuenten con las debidas autorizaciones vigentes y emitidas por la autoridad competente.

La recolección y el transporte de los residuos deben llevarse a cabo con todas las precauciones necesarias, a fin de disminuir los riesgos de accidentes, fugas o derrames de los mismos, que puedan afectar la salud y/o el medio ambiente.

**Capacitación en materia de gestión de residuos.-** Para contribuir con la implementación de un adecuado manejo, se debe asegurar que el personal vinculado a trabajos y/o actividades que puedan generar residuos, conozcan los impactos ambientales relacionados con dicha generación y las medidas para prevenirlos o mitigarlos. Para tal efecto, se debe brindar capacitación en temas relacionados con adecuada gestión de residuos, tales como: normatividad aplicable; impactos ambientales generados; separación, clasificación e identificación de los residuos, etc.



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

**CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.**

La Evaluación del Impacto Ambiental en México es uno de los instrumentos de la política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en las actividades productivas, que permite plantear opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales. En las dos últimas décadas se han constituido herramientas jurídicas esenciales para prevenir, mitigar y restaurar los daños al medio ambiente y a los recursos renovables del país, con el propósito de garantizar un enfoque preventivo que ofrezca certeza pública acerca de la viabilidad ambiental de diversos proyectos de desarrollo. La Evaluación de Impacto Ambiental tiene sus bases jurídicas en las disposiciones que al respecto establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual considera como instrumentos de la política ambiental a los siguientes:

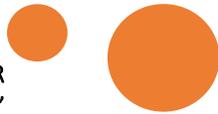
- Planeación ambiental (Áreas Naturales Protegidas, Regiones Marinas y Terrestres Prioritarias, Sitio RAMSAR, AICAS, etc.)
- Ordenamiento Ecológico del Territorio (Programas de Ordenamiento Ecológico General, Regional y Local).
- Regulación Ambiental de los asentamientos humanos (Programas de Desarrollo Urbano).
- Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental.

Por lo cual en este capítulo se establecerá la congruencia del proyecto con las pautas y estrategias de los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes que aplican al proyecto de acuerdo a su ubicación.

Para la realización de este capítulo se emplearon fuentes de información de los ámbitos federal, estatal y municipal que tienen incidencia en el área de intervención del proyecto, las cuales fueron obtenidas con base en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) desarrollado por la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental y la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA); los Ordenamientos e Instrumentos Normativos aplicables al proyecto se describen en la Tabla 3.1 y Figura 3.1:

**TABLA 3.1.** DESCRIPCIÓN DE LOS ORDENAMIENTOS Y/O INSTRUMENTOS NORMATIVOS APLICABLES CON BASE EN EL SIGEIA PARA EL PROYECTO "COSTA CANUVA: HOYOS 16, 17 Y 18".

ORDENAMIENTO O INSTRUMENTO NORMATIVO	DESCRIPCIÓN
ACUÍFERO 1806- ZACUALPAN- LAS VARAS	FECHA DE REGISTRO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN 04/01/2018



ÁREA NATURAL PROTEGIDA: ISLAS MARÍAS	ZONA DE INFLUENCIA
TIPO DE VEGETACIÓN: MANGLAR  CLAVE Y USO: VM.	VEGETACIÓN DE MANGLE DENTRO DE UNA SUPERFICIE DE 102,316.123 m <sup>2</sup> DENTRO DEL POLÍGONO DELIMITADO PARA EL PROYECTO.  VEGETACIÓN HIDRÓFILA, MANGLAR CON DESARROLLO PRIMARIO DE LA VEGETACIÓN
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO	REGIÓN ECOLÓGICA: 17.32 UNIDAD BIOFÍSICA AMBIENTAL (UAB): 47. SIERRAS NEOVOLCÁNICAS NAYARITAS POLÍTICA AMBIENTAL: RESTAURACIÓN, PROTECCIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE. ESTRATEGIAS: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO DEL GOLFO DE CALIFORNIA	TIPO: REGIONAL UGA: 2.2.5.31.1.1
REGIONES MARINAS PRIORITARIAS	22. BAHÍA DE BANDERAS
REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS	62. SIERRA VALLEJO- RÍO AMECA
ÍNDICE DE INUNDACIÓN	SUJETA A INUNDACIÓN

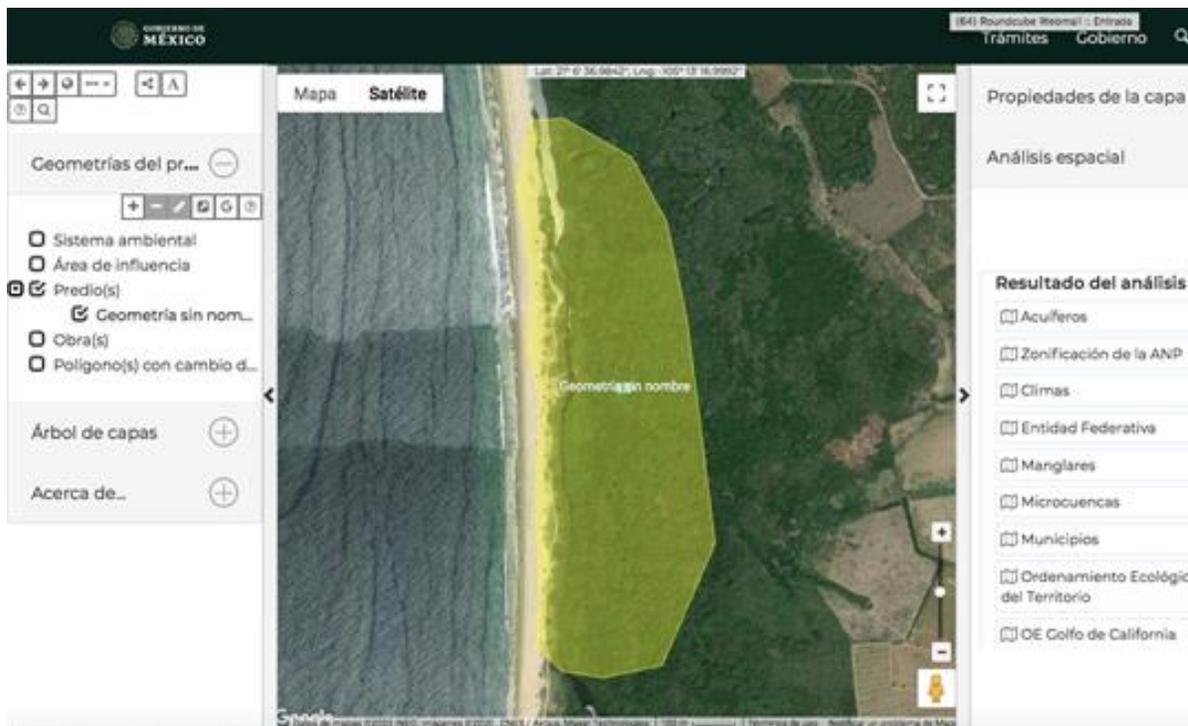


FIGURA 3.1. EVIDENCIA VISUAL DEL RESULTADO OBTENIDO POR SIGEIA PARA EL PROYECTO "COSTA CANUVA: HOYOS 16,17 Y 18".

*A continuación se presenta la descripción, vinculación y aplicación del proyecto en los ordenamientos e instrumentos normativos antes descritos:*

### III.1 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

#### III.1.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su Artículo 4, párrafo 5 manifiesta: "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".

**ANÁLISIS:** En cumplimiento con lo anterior se rinde la presente **Manifestación de Impacto Ambiental- Modalidad Particular** para el proyecto "**Costa Canuva: Hoyos 16,17 y 18**"; en la que se evalúan los impactos que se generarán por el desarrollo del proyecto, en el que también se contemplará la aplicación de medidas de mitigación, prevención y compensación para minimizar los posibles efectos negativos al ambiente, así como la presentación de un estudio técnico económico que respaldará una garantía económica a nombre de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**) a efecto de poderla hacer válida en caso de ser requerida, garantizando de esta manera el compromiso que tiene el promovente al cumplimiento tanto de las medidas como de los programas

propuestos dentro del presente estudio, información en alcance e información adicional en caso de ser requeridas.

### III.1.2 LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como 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 adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.
- 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, agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad como 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, los Estados, El Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la constitución.
- 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.
- 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.

#### A continuación, se analizarán los artículos de la LGEEPA aplicables al proyecto:

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

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

X. Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales y zonas federales.

**ANÁLISIS:** El artículo 3, fracción XIII BIS de la LGEEPA se define como **Ecosistema Costero** lo que a la letra se cita:

...**"XIII BIS. Ecosistema Costero:** Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.

La Secretaría, en colaboración con las entidades federativas y los municipios, determinará la zona costera nacional tomando en consideración las interacciones fisiográficas y biológicas particulares de la zona que se trate y la publicará en el Diario Oficial de la Federación mediante Acuerdo." ...

Tomando como referencia lo anterior y considerando que el sitio donde se pretenden desarrollar las obras y actividades que contemplan el proyecto **"COSTA CANUVA: HOYOS 16, 17 Y 18"** es una playa ubicada en el Municipio de Compostela Nayarit, así mismo el desarrollo del campo de Golf, puentes y carpath se ubicarán colidantes a un éstero por lo cual el proyecto se vincula con los incisos IX y X.

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

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente. Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que está, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley".

**ANÁLISIS:** El procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental, es el mecanismo que se debe aplicar de manera precautoria para identificar los posibles impactos ambientales que se puedan generar por la construcción y operación del proyecto, por ello y en conformidad a lo establecido en dichos artículos, se da cumplimiento al presentar este documento de manera previa a la construcción y operación del proyecto, que por ser una obra que se pretende desarrollar en un ecosistema costero, resulta ser regulada mediante esta ley.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental incluye en sus capítulos IV,V,VI y VII una caracterización detallada del ecosistema en el que se desarrollará el proyecto, la identificación de los posibles impactos, así como las medidas de mitigación y compensación que minimizaran los efectos

generados por el desarrollo del proyecto. Así mismo, se manifiesta que en caso de realizar alguna modificación al proyecto esta se ingresará en tiempo y forma tal y como se expresa en el presente artículo.

**ARTÍCULO 35 BIS-1.** Las personas que presten servicios de impacto ambiental serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declaran bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

**ANÁLISIS:** Al respecto se anexa una carta de protesta decir verdad en la que se declara que al realizar el análisis del presente proyecto se han implementado las mejores técnicas y metodologías existentes, así mismo la información y medidas de prevención y mitigación seleccionadas han sido las más efectivas.

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

- I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos, y las regiones del país.
- II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico."

**ANÁLISIS:** El presente proyecto comprometido con la reducción y control de emisiones contaminantes a la atmósfera utilizará la menor cantidad posible de equipo y maquinaria durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción, además, dentro de las medidas de prevención y mitigación se establece que solo será utilizado el equipo que cuente con mantenimiento previo y de forma continua y se encuentre en óptimas condiciones (acciones que se contemplan dentro del **Programa de Vigilancia Ambiental** diseñado específicamente para el proyecto).

**ARTÍCULO 117.** Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

- I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;
- II. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas, y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo:
- III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas.
- IV. Las aguas residuales de origen urbano deberán recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y

V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.

**ANÁLISIS:** Durante las diferentes etapas del proyecto se implementarán acciones para el control de la contaminación de agua mediante la ejecución de las medidas de prevención. Durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción se emplearán servicios sanitarios portátiles además de que el proyecto hará uso de las provisionales previamente autorizadas mediante el **Oficio Resolutivo SGPA/DGIRA/DG/05556** entre las cuales se incluyen bodegas, vivero, patio maniobras y materiales, resguardo de fauna peligrosa, taller de mantenimiento de equipos menores, acopio de residuos sólidos urbanos y acopio de residuos peligrosos, áreas que fungirán con la finalidad de que los residuos líquidos sean retirados y dispuestos a disposición final por parte de las empresas arrendadoras, evitando de esta manera cualquier riesgo de algún vertimiento a las aguas marinas, zona del éstero o área de playa adyacentes al proyecto.

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

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

**ANÁLISIS:** Durante todas las etapas del proyecto se aplicará el **Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial**, se colocarán contenedores rotulados y con tapa en áreas estratégicas donde los trabajadores depositen sus residuos, que posteriormente serán enviados a disposición final mediante el servicio municipal o el sector privado en caso de ser requerido. De igual manera, los trabajadores recibirán capacitaciones constantes respecto a la generación y gestión de dichos residuos. Como previamente se mencionó el proyecto hará uso de las obras provisionales previamente autorizadas mediante el **Oficio Resolutivo SGPA/DGIRA/DG/05556** en las cuales se tienen áreas determinadas para el acopio temporal de los residuos lo cual evitar que sean propagados por acciones del viento hacia cuerpos de agua cercanos.

### III.1.3 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Este instrumento jurídico publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 23 de mayo de 2000, se refiere a las obras o actividades que requieren autorización previa en materia de impacto ambiental.

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

**Q. DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:** Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas.
- b) Las actividades recreativas cuando requieran de algún tipo de obra civil.
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

**ANÁLISIS:** Este proyecto requiere de la autorización de la Secretaría en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, toda vez que es regido por el numeral antes descrito al ubicarse dentro de un ecosistema costero y consistir en cuatro obras que serán desarrolladas con el objetivo de construir y operar un campo de golf de 18 hoyos de campeonato par 72; sin embargo, en el presente proyecto únicamente se considerará:

- **Construcción y operación de los hoyos 16, 17 y 18**, así como la creación- estabilización de la duna costera por medio del método MacTube.
- **Carpath + Carpath Elevado**, el cual cumplirá la función de dar circulación a los carritos de golf y transitarán las personas comunicando de esta forma la zona de hoyo 18 del campo de Golf.
- **Puente Hoyo 18**, el cual se encontrará cerca del hoyo 18 formando parte de Costa Canuva Golf Club.
- **Puente del Estero**, cuya principal función será dar acceso a los hoyos del campo de Golf con frente a la playa (Hoyo 16, 17 y 18).

**ARTÍCULO 9.** Los promoventes deberán presentar ante la secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que esta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo con el tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

**ARTÍCULO 10.** Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

- I. Regional, o
- II. Particular

**ARTÍCULO 12.** La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.
- II. Descripción del proyecto.
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo.
- 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 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 en las fracciones anteriores.

**ANÁLISIS:** Dentro del presente documento se anexan ocho capítulos así como los diferentes Programas Ambientales que sustentan la viabilidad ambiental del proyecto "Costa Canuva: Hoyos 16, 17 y 18".

### III.1.4 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Este ordenamiento jurídico fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 3 de julio del 2000 con última reforma del 19 de marzo de 2014; tiene por objeto incorporar disposiciones jurídicas relativas a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

A continuación, se analizan los artículos de la **Ley General de Vida Silvestre** aplicables al proyecto:

**ARTÍCULO 3.** El ordenamiento citado prevé restricciones únicamente para las actividades de aprovechamiento extractivo y no extractivo. Entendiéndose en términos del artículo 3° de la LGVS:

- I. Aprovechamiento extractivo: La utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza.
- II. Aprovechamiento no extractivo: Las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre los eventos biológicos, poblaciones o hábitat de las especies silvestres.

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

Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables. Los derechos sobre los recursos genéticos estarán sujetos a los tratados internacionales y a las disposiciones sobre la materia.

**ANÁLISIS:** El proyecto no realizará aprovechamiento extractivo de especies de flora y fauna; sin embargo, el desarrollo del proyecto implica acciones que podrían afectar el hábitat natural de algunas especies que pudieran encontrarse en el sitio del proyecto, por lo que antes de iniciar cualquier actividad de las diferentes etapas contempladas, se aplicará el **Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna, Programa de Rescate y Reubicación de Flora**, así como la aplicación del **Programa de Acciones de Compensación, Conservación y Protección al Mangle** como medidas enfocadas a la protección y conservación de la flora; así mismo, se dará seguimiento a las diferentes medidas propuestas a través del **Programa de Vigilancia Ambiental**.

**ARTÍCULO 27 BIS.** No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas o invasoras.

La secretaría determinará dentro de normas oficiales mexicanas y/o acuerdos secretariales las listas de especies exóticas invasoras. Las listas respectivas serán revisadas y actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Asimismo, expedirá las normas oficiales mexicanas y/o acuerdos secretariales relativos a la prevención de la entrada de especies exóticas invasoras, así como el manejo, control y erradicación de aquellas que ya se encuentren establecidas en el país o en los casos de introducción fortuita, accidental o ilegal.

**ANÁLISIS:** Las obras y actividades del presente proyecto no contempla la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas o invasoras durante ninguna de las etapas del proyecto. No obstante, a los trabajadores y a los usuarios se les brindará información sobre la identificación y consecuencias en el ambiente por la introducción de flora y fauna exótica, y se dará seguimiento a estas acciones por medio del **Programa de Vigilancia Ambiental**.

**ARTÍCULO 30.** El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre mencionados en el artículo 29. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y de las normas que de ella deriven.

**ANÁLISIS:** El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas el aprovechamiento de fauna, se implementará el **Programa de Rescate y Reubicación de Flora, así como el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna**, mismos que serán ejecutados por el personal técnico capacitado, todos los colaboradores serán sensibilizados e instruidos con las técnicas de manipulación específicas para cada grupo y dichas acciones serán monitoreadas por medio del **Programa de Vigilancia Ambiental** desarrollado para el proyecto.

**ARTÍCULO 60 TER.** "Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.

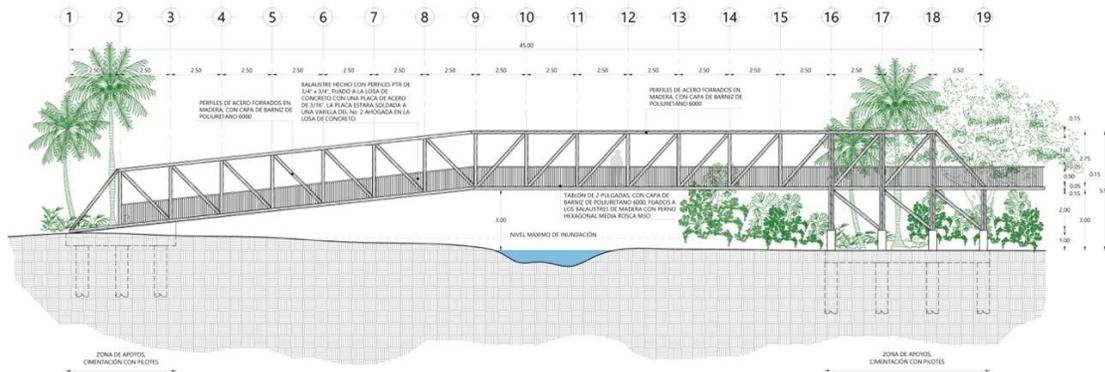
Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar."

**ANÁLISIS:** Tal como fue descrito en el Capítulo II del presente documento así como en los artículos anteriores el proyecto contempla la construcción y operación de cuatro obras que consisten en:

- **Construcción y operación de los hoyos 16, 17 y 18**, así como la creación- estabilización de la duna costera por medio del método MacTube.

- **Carpath + Carpath Elevado**, el cual cumplirá la función de dar circulación a los carritos de golf y transitarán las personas comunicando de esta forma la zona de hoyo 18 del campo de Golf.
- **Puente Hoyo 18**, el cual se encontrará cerca del hoyo 18 formando parte de Costa Canuva Golf Club.
- **Puente del Estero**, cuya principal función será dar acceso a los hoyos del campo de Golf con frente a la playa (Hoyo 16, 17 y 18).

Dichas obras se encuentran adyacentes a un estero con vegetación de manglar tanto en sus periferias como al interior del mismo, dicha vegetación se encuentra entre 8 a 22 metros de distancia con respecto a las obras (Figura 3.1), el proyecto no contempla la remoción de vegetación de manglar en ninguna de sus etapas, aunado a que las obras se encontrarán desplantadas en zonas de arenal y/o zonas de vegetación herbácea; asimismo, las obras que se localizan con mayor cercanía al estero serán los puentes y el Carpath Elevado por lo cual como se mencionó en el capítulo II, para el caso de los puentes para su soporte de ambos extremos se usarán cimentaciones profundas con pilotes rígidos de segundo orden de 60 centímetros de diámetro, en los dos extremos, del lado izquierdo contará con una zapata la cual tendrá 6 pilotes de 60 cm de diámetro, y del lado derecho del puente donde libra una altura de poco más de 3.00 mts contara con ocho pilotes de 60 cm de diámetro los cuales estarán ligados con un contratrabe de concreto reforzado con medidas de 60X40, como se puede apreciar en la siguiente figura 3.2 Y 3.3:



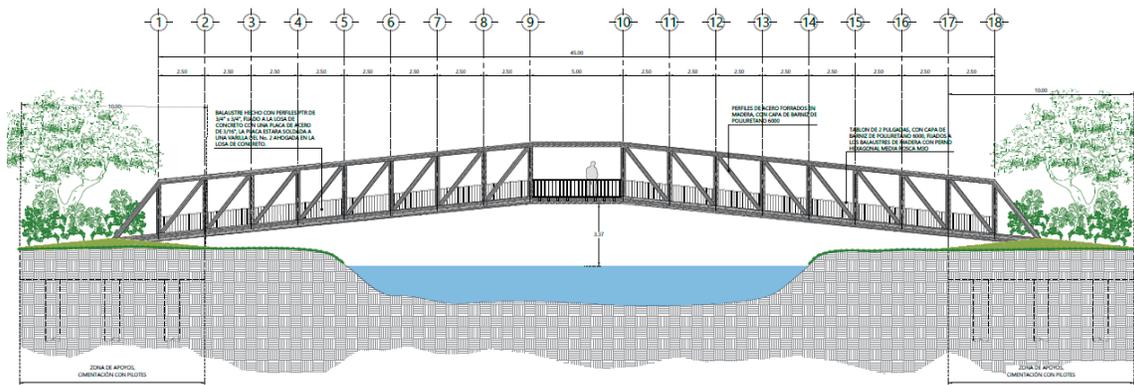


FIGURA 3.3 DISEÑO DE LA CANTIDAD DE PILES PARA EL PUENTE DEL ESTERO

El carpath será construido a base de gualdras de 6 pulgadas que funcionará como las columnas de apoyo del camino y que estarán espaciadas a cada 2.50 m máximo, a su vez y debido a que el carpath está ubicado en una zona donde la mayor parte del terreno se compone por arena, para soportar el camino se usaran cimentaciones con pilotes rectangulares de concreto (5 metros de largo) reforzado debajo de cada gualdra la cual se sujetará al pilote mediante una placa de acero, estos pilotes estarán ubicados en tierra firme como se puede apreciar en la siguiente figura 3.4:

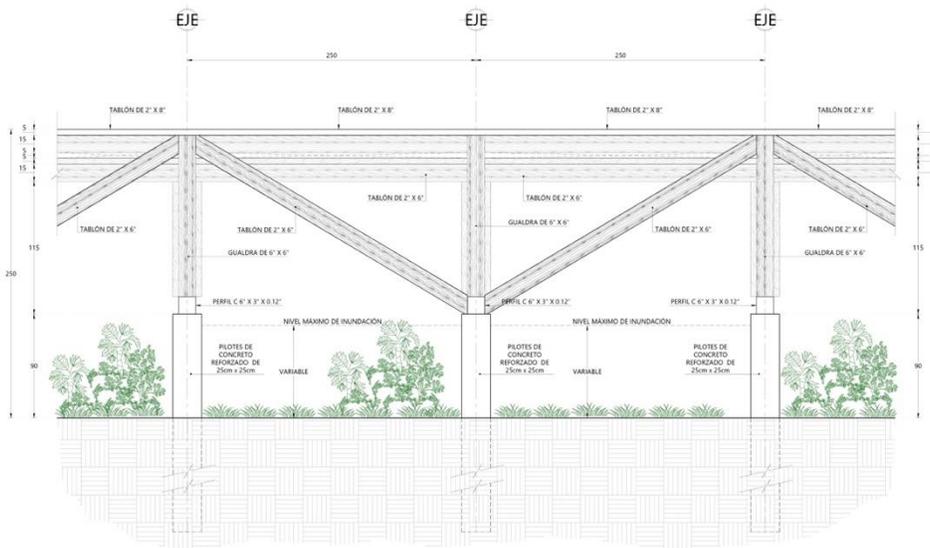


FIGURA 3.4 DISEÑO DE LA CANTIDAD DE PILES PARA EL PUENTE DEL ESTERO

Con base en lo anterior se hace evidente que la construcción de dichas obras no interferirá con el flujo hidrológico del estero, al no colocar pilotes en esta zona; aunado a lo anterior en la sección de anexos del presente documento se anexa el **"Estudio hidrodinámico y transporte de sedimentos hoyos 16,17 y 18"** con el objetivo de determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de golf con un período de análisis de 2, 5, 20, 50 y 100 años donde se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- a) La zona donde se pretenden ubicar los hoyos del campo de golf, no significan un obstáculo hidráulico que pudiera interferir en el flujo normal del estero Becerros.
- b) Los agentes emocionantes, como lo es la velocidad de flujo, son someros que pueden inducir en pequeñas erosiones, las cuales se consideran normales y no extraordinarias.
- c) Desde el punto de sedimentos, esta estructura no inhibe la generación y propagación de estos, en caso contrario la instalación de este tipo de estructuras cuasi naturales previene de la erosión y motiva de la formación de playas.
- d) Los efectos erosivos por el flujo superficial del estero son despreciables.

Por lo cual se considera que las obras del proyecto dan cumplimiento al artículo 60 TER.

### III.1.5 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS ("LGPGIR")

La presente 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.

A continuación, se analizan los artículos de la **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos** aplicables al proyecto:

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

**ANÁLISIS:** El proyecto contempla la ejecución del **Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial**, el cual será aplicado en cada una de las etapas, en el que se promoverá

la clasificación de residuos de acuerdo a lo especificado en el artículo, además se colocarán contenedores rotulados y con tapa que se ubicarán en áreas impermeables específicas dentro del predio, en la etapa de preparación del sitio y construcción se colocarán en zonas estratégicas con el objetivo de ser de fácil acceso para el personal que se encuentre laborando. Durante la operación se colocarán en áreas donde existan altas afluencias de personas y se realizará un monitoreo continuo para evitar que los contenedores excedan la capacidad para la que fueron diseñados.

**ARTÍCULO 27.** "Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos:

- I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos, así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnologías, económica y social, los procedimientos para su manejo.
- II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan.
- III. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados.

**ANÁLISIS:** El Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial contempla acciones para reducir la generación de residuos en cada una de las etapas del proyecto. Finalmente los Residuos Sólidos Urbanos serán colectados por el servicio municipal para su correcta disposición final de forma frecuente.

**ARTÍCULO 54.** "Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo."

**ANÁLISIS:** Durante todas las etapas del proyecto será aplicado el Programa de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial en el que se establecerán las rutas de generación, almacenamiento y destino final la cual realizará mediante la recolección por medio de empresas autorizadas a nivel Municipal y privado, también se implementará el uso de bitácoras ambientales, el personal recibirá capacitaciones constantes sobre la clasificación y el almacenamiento de los residuos.

### III.1.6. REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

**ARTÍCULO 151:** Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

**ANÁLISIS:** Por medio de la ejecución de los Programas: **Programa de Vigilancia Ambiental, Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial**, se vigilará el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación, enfocadas en el control de los residuos que puedan contaminar la zona marina adyacente al sitio, asimismo, se hace mención que en ningún momento se pretende realizar acciones de depósito en los cuerpos receptores y zonas federales que pudieran contaminar las aguas.

### III.2 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio está integrado por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. 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. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas UNIDADES AMBIENTALES BIOFÍSICAS (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

El proyecto se localiza dentro de la Región 17.32, UAB 47, denominada Sierras Volcánicas Nayaritas



CLAVE REGIÓN	UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	POLÍTICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA
17.32	47	SIERRAS NEOVOLCÁNICAS NAYARITAS	PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA	FORESTAL, MINERÍA	AGRICULTURA, GANADERÍA	DESARROLLO SOCIAL, INDUSTRIAL	RESTAURACIÓN, PROTECCIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	ALTA

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.

4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

De acuerdo con la regionalización del POEGT, el sitio de pretendida ubicación del proyecto se encuentra en la región 17.32, aplicando las siguientes estrategias ecológicas, correspondientes a la UAB 47:

**TABLA 3.1** ESTRATEGIAS DE LA UAB 47 Y SU CORRESPONDIENTE VINCULACIÓN

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
<b>GRUPO I. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO</b>	
<b>a) Preservación</b>	
<b>ESTRATEGIA 1 Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.</b>	
Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación <i>in situ</i> , como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación	El proyecto no conforma la creación de un ANP o de zonas destinadas a la conservación; no obstante, las actividades se alinearán con las políticas de conservación, preservación y aprovechamiento sustentable que dicten los Decretos y Programas de Manejo vigentes en los que se le aplique.

<p>Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.</p>	<p>El proyecto se alineará con las políticas de conservación, preservación y aprovechamiento sustentable que dicten los Decretos y Programas de Manejo vigentes.</p>
<p>Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural.</p>	<p>El presente criterio le corresponde a la autoridad.</p>
<p>Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.</p>	<p>El presente criterio le corresponde a la autoridad; sin embargo, en el sitio existen diversos ordenamientos ecológicos, por lo que las actividades aquí planteadas se alinearán con las políticas establecidas en cada uno de ellos.</p>
<p>Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad</p>	<p>El presente criterio le corresponde a la autoridad; sin embargo, durante las diferentes etapas del proyecto se prevendrán todos los actos que afecten los elementos de la biodiversidad. Para ello se implementará la instalación de señalización que informará la importancia del cuidado al medio ambiente.</p>
<p>Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.</p>	<p>El presente criterio le corresponde a la autoridad; sin embargo, el proyecto no contempla la manipulación de material genético durante ninguna de sus etapas.</p>
<p>Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.</p>	<p>El promovente vigilará que las condiciones en las que se desarrollen cada una de las actividades del proyecto sean las adecuadas, para no afectar a la biodiversidad presente en el sitio. El monitoreo será a través de la implementación de los diferentes Programas Ambientales propuestos.</p>
<p>Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de</p>	<p>Las actividades del presente criterio corresponden a la autoridad; sin embargo, se prevé aplicar el <b>Programa de Vigilancia Ambiental y el Programa de Prevención, Mitigación y Manejo de Contingencias Ambientales y Derivadas del Cambio Climático</b> que incluye acciones a realizar en caso de presentarse algún evento climático extremo, aunado a que dará</p>

adaptación al cambio climático.	cumplimiento a las medidas preventivas que la autoridad le indique en situaciones de riesgo.
Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.	<p>El Proyecto aplicará una serie de Programas Ambientales enfocados en la conservación y protección de especies en riesgo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Programa de Rescate y Reubicación de Flora.</li> <li>● Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna.</li> <li>● Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y Manejo Especial.</li> <li>● Programa de Monitoreo de los Ecosistemas Costeros.</li> <li>● Programa de Acciones de Compensación, Conservación y Protección al Mangle.</li> <li>● Programa de Vigilancia Ambiental.</li> <li>● Programa de Monitoreo, Protección y Conservación de Tortugas Marinas.</li> <li>● Programa de Prevención, Mitigación y Manejo de Contingencias Ambientales y Derivadas del Cambio Climático.</li> </ul> <p>Dando cumplimiento a la presente estrategia.</p>
Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	Las actividades del presente criterio le corresponden a la autoridad, aunado a que el proyecto no contempla la creación de UMAs en ninguna de sus etapas, ya que no requiere el aprovechamiento extractivo de especies.
Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.	Las actividades del presente criterio le corresponden a la autoridad, aunado a que el proyecto no impactará ninguna cuenca hidrológica, se tomarán medidas preventivas para evitar la contaminación del agua marina y suelo de la ZFMT durante las diferentes etapas, así como actividades relacionadas a esta.
Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.	El presente criterio le corresponde a la autoridad; aunado a que el proyecto no contempla actividades en zonas forestales y en caso de que la autoridad lo requiera el promovente podrá contribuir en acciones para la prevención de incendios.

Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación	El presente criterio le corresponde a la autoridad, no obstante, el promovente participará en caso de que la autoridad lo requiera.
Celebrar convenios de o concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.	Las actividades del presente criterio le corresponden a la autoridad; sin embargo, el promovente participará en lo que la autoridad lo requiera.
<b>ESTRATEGIA 2 Recuperación de especies en riesgo.</b>	
Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana 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, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo)	Dentro del predio se encontraron 5 especies enlistadas a la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo anterior, se aplicarán Programas Ambientales enfocados en la protección de dichas especies, tales como el <b>Programa de Rescate y Reubicación de Flora, Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna, Programa de Vigilancia Ambiental, Programa de Monitoreo de Ecosistemas Costeros, Programa de Prevención, Mitigación y Manejo de Contingencias Ambientales y Derivadas del Cambio Climático, Programa de Monitoreo, Protección y Conservación de Tortugas Marinas, Programa Acciones de Compensación, Conservación y Protección al Mangle.</b>
Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica	El diseño de un Plan o Programa Estratégico para restaurar Áreas Naturales Protegidas le corresponde a la autoridad; sin embargo, el promovente participará en cualquier actividad que le sea requerida.
Formular directrices sobre traslocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.	Dentro del proyecto no se localizaron especies consideradas como exóticas potenciales para ser erradicadas; sin embargo el proyecto se sumará a cualquier acción que las autoridades competentes requieran para la erradicación de especies invasoras.
Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio	

insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas	
Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de traslocación y el movimiento de especies, y que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.	El presente criterio corresponde a la autoridad, el promovente únicamente realizará el rescate y reubicación de especies en caso de ser necesario siguiendo los parámetros del programa correspondiente, procurando que el sitio de reubicación contenga características parecidas al hábitat donde se encontró el individuos . Aunado a que no se realizará la producción, comercio y/o consumo de especies.
Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la traslocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.	
Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007- 2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.	La promovente se da por enterado y participará con las autoridades en caso de ser requerida en las mesas de discusión para el establecimiento de los mecanismos a los cuales se hace referencia en el presente criterio.
Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, traslocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	El presente criterio corresponde a la autoridad, el proyecto únicamente realizará el rescate y reubicación de especies en caso de que se requiera procurando que el sitio de reubicación presente características parecidas al hábitat donde se encontró. Aunado a que no se realizará la traslocación, repoblación, reintroducción, producción, comercio y/o consumo de especies.
<b>ESTRATEGIA 3 Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</b>	
Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.	La promovente se da por enterada y coadyuvará con la autoridad competente en todo lo que se le requiera.
Formular estrategias de apropiación y manejo de la biodiversidad, en diferentes escenarios ambientales y culturales, que deriven preferentemente en el diseño de mejores técnicas de uso y el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos y mercados	El presente criterio le corresponde a la autoridad, sin embargo, el proyecto no contempla el aprovechamiento extractivo de recursos naturales, ni de ningún tipo.

para definir esquemas de manejo que permitan la sostenibilidad de los aprovechamientos.	
Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas.	El presente criterio le corresponde a la autoridad, aunado a que el sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto no corresponde a Áreas Naturales Protegidas. No obstante, el proyecto está fundamentado en el desarrollo sustentable.
Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo.	El presente proyecto no implica el manejo de los recursos naturales etnobotánicos ni etnozoológicos, ni de ningún tipo.
Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.)	El presente proyecto no implica actividades de investigación, se trata de un proyecto que consiste en: - Construcción y operación de los hoyos 16, 17 y 18, así como la creación- estabilización de la duna costera por medio del método MacTube. - Carpath + Carpath Elevado, el cual cumplirá la función de dar circulación a los carritos de golf y transitarán las personas comunicando de esta forma la zona de hoyo 18 del campo de Golf. - Puente Hoyo 18, el cual se encontrará cerca del hoyo 18 formando parte de Costa Canuva Golf Club. - Puente del Estero, cuya principal función será dar acceso a los hoyos del campo de Golf con frente a la playa (Hoyo 16, 17 y 18).
Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.	Se considera que el presente criterio le corresponde a la autoridad, no obstante, el promovente apoyará en lo que se le requiera.
Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre), previendo los efectos que los cambios de unos acarrear para otros.	El presente criterio le corresponde a la autoridad; sin embargo, se prevé la generación de emisiones a la atmósfera durante las etapas de preparación del sitio y construcción; no obstante, se aplicarán medidas de prevención y mitigación como el uso mínimo de equipo y maquinaria, ya que, prevalecerán los trabajos manuales. Cuando se requiera usar equipo y maquinaria, estos deberán estar en óptimas condiciones y tras haber recibido mantenimientos continuos fuera

	del sitio.
Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.	El proyecto promoverá la conciencia ambiental entre sus colaboradores y usuarios, tales como el manejo de los residuos y el respeto a la flora y fauna que se encuentra en el sitio. Además, se colocarán señalamientos que indiquen la importancia del cuidado del medio ambiente.
Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados.	Se considera que esta es una actividad de competencia de la autoridad; sin embargo, el proyecto aplicará Programas Ambientales enfocados a la protección y conservación de las especies enlistadas dentro de la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> , que se encuentran dentro del sitio.
Monitorear "puntos de calor" en tiempo real para detectar incendios.	Se considera que la ejecución del presente criterio corresponde a la autoridad. Sin embargo, se apoyará en lo que la autoridad le requiera.
Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.	El proyecto aplicará los Programas de Protección al Mangle <b>Programa de Rescate y Reubicación de Flora, Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna, Programa de Reubicación y Programa de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial</b> , para su conservación, dando así cumplimiento con el presente criterio.
Monitorear y evaluar las especies exóticas o invasoras.	A los trabajadores y a los usuarios se les brindará información sobre la identificación y consecuencias en el ambiente por la introducción de flora y fauna exótica.
<b>b) Aprovechamiento sustentable</b>	
<b>ESTRATEGIA 4 Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales</b>	
Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.	Se considera que el presente criterio no es de competencia del promovente, ya que le corresponde a la autoridad. Así mismo no se realizarán acciones de reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres.
Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y	El proyecto no implica el uso de recursos

<p>la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.</p>	<p>genéticos, de tal manera que el presente criterio no aplica al desarrollo de las actividades ya que le corresponde a la autoridad.</p>
<p>Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.</p>	
<p>Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.</p>	<p>El presente proyecto, no empleará productos transgénicos u organismos genéticamente modificados, de tal manera que el presente criterio no aplica al desarrollo de las actividades descritas en este documento.</p>
<p>Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomente y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.</p>	<p>Se considera que la ejecución del presente criterio le corresponde a la autoridad; ya que el proyecto consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción y operación de los hoyos 16, 17 y 18, así como la creación- estabilización de la duna costera por medio del método MacTube.</li> <li>- Carpath + Carpath Elevado, el cual cumplirá la función de dar circulación a los carritos de golf y transitarán las personas comunicando de esta forma la zona de hoyo 18 del campo de Golf.</li> <li>- Puente Hoyo 18, el cual se encontrará cerca del hoyo 18 formando parte de Costa Canuva Golf Club.</li> <li>- Puente del Estero, cuya principal función será dar acceso a los hoyos del campo de Golf con frente a la playa (Hoyo 16, 17 y 18).</li> </ul>
<p>Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).</p>	
<p><b>ESTRATEGIA 5 Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios</b></p>	
<p>Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.</p>	<p>El presente proyecto consistirá en la construcción y operación de los Hoyos 16 ,17 y 18, Carparth + Carpath elevado, así como el puente hoyo 18 y el puente del estero de un campo de golf de 18 hoyos de campeonato par 72, el cual contemplará actividades sustentables y no implicará el desarrollo de actividades agrícolas o pecuarias, de tal manera que la presente</p>

	<p>estrategia no es vinculante al desarrollo de las actividades.</p>
<p>Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.</p>	<p>El presente proyecto consistirá en la construcción y operación de los Hoyos 16, 17 y 18, Carpath + Carpath elevado, así como el puente hoyo 18 y el puente del estero de un campo de golf de 18 hoyos de campeonato par 72, el cual contemplará actividades sustentables y no implicará el desarrollo de actividades agrícolas o pecuarias, de tal manera que la presente estrategia no es vinculante al desarrollo de las actividades.</p>
<p>Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.</p>	<p>El proyecto consistirá en la construcción y operación de los Hoyos 16, 17 y 18, Carpath+ Carpath elevado, así como el puente hoyo 18 y el puente del estero de un campo de golf de 18 hoyos de campeonato par 72, el cual contemplará actividades sustentables y no implicará el desarrollo de actividades agrícolas o pecuarias, de tal manera que la presente estrategia no es vinculante al desarrollo de las actividades.</p>
<p>Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.</p>	<p>El proyecto consistirá en la construcción y operación de los Hoyos 16, 17 y 18, Carpath + Carpath elevado, así como el puente hoyo 18 y el puente del estero de un campo de golf de 18 hoyos de campeonato par 72, el cual no implicará el desarrollo de actividades agrícolas o pecuarias, de tal manera que la presente estrategia no es vinculante al desarrollo de las actividades.</p>
<p>Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria</p>	<p>El proyecto consistirá en la construcción y operación de los hoyos 16,17 y 18, Carpath+Carpath elevado, así como el puente hoyo 18 y el puente del estero de un campo de</p>

<p>Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores</p>	<p>golf de 18 hoyos de campeonato par 72, el cual no implicará el desarrollo de actividades agrícolas o pecuarias, de tal manera que la presente estrategia no es vinculante al desarrollo de las actividades.</p> <p>Aunado a lo anterior el promovente apoyará a las acciones que la autoridad le indique con el objetivo de contribuir con un uso más eficiente y sustentable de los recursos.</p>
<p>Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos</p>	<p>El proyecto consistirá en la construcción y operación de los hoyos 16,17 y 18, Carparth + Carpath elevado, así como el puente hoyo 18 y el puente del estero de un campo de golf de 18 hoyos de campeonato par 72, por lo que no es posible promover estudios para identificar áreas de oportunidad e inducir a la realización de obras para el manejo y la conservación del suelo, agua y biodiversidad.</p> <p>No obstante, se realizaron estudios y muestreos, que auxiliaron en la identificación de posibles impactos y por lo tanto, a la implementación de diferentes medidas de prevención y mitigación que impiden comprometer el deterioro de los recursos naturales.</p>
<p>Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada</p>	<p>El proyecto consistirá en la construcción y operación de los hoyos 16,17 y 18, Carparth + Carpath elevado, así como el puente hoyo 18 y el puente del estero de un campo de golf de 18 hoyos de campeonato par 72, el cual no implicará el desarrollo de actividades agrícolas o pecuarias, de tal manera que la presente estrategia no es vinculante al desarrollo de las actividades.</p>

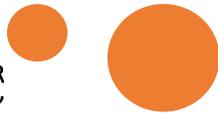
<b>ESTRATEGIA 6 Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas</b>	
Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.	El proyecto consistirá en la construcción y operación de los hoyos 16 , 17 y 18, Carparth + Carpath elevado, así como el puente hoyo 18 y el puente del estero de un campo de golf de 18 hoyos de campeonato par 72, que no implica la realización de actividades hidroagrícolas ni de tecnificación de infraestructura agrícola, ni de actividades de riego, de tal manera que los criterios de la presente estrategia no son vinculantes al desarrollo de las obras.
Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.	
Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.	
Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los Comités técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.	
Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.	
<b>ESTRATEGIA 7 Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales</b>	
Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.	Se considera que la ejecución de los criterios de la presente estrategia corresponde a la autoridad. Además el proyecto no implica la realización de actividades de manejo, aprovechamiento de recursos forestales maderables y no maderables, de tal manera que los criterios no son vinculantes al desarrollo de las obras.
Mantener actualizada la zonificación forestal.	
Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.	
Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS).	
Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.	
Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.	
Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.	
<b>ESTRATEGIA 8 Valoración de los servicios ambientales</b>	

Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.	La valoración, estudios, análisis económico, identificación de potencial y distribución de prestación de servicios ambientales corresponde a la autoridad. Sin embargo, el promovente colaborará en lo que la autoridad disponga.
Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales así como a los usuarios y proveedores.	
Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.	
Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.	El proyecto es promovido por una instancia privada con recursos privados, por lo que no se requerirán de los estímulos que ofrecen las instituciones para el desarrollo de este, aunado a que el proyecto no representa actividades de estudios o investigaciones.
Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.	El proyecto no implica actividades que puedan ingresar a los mercados de pago de servicios ambientales en el país, de tal manera que los criterios de la presente estrategia no son aplicables al proyecto.
Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.	Esta es una actividad de competencia de las autoridades; sin embargo, en caso de ser requerido el promovente participará en cualquier actividad que le sea requerida, aunado a lo anterior el proyecto no se encuentra dentro de una ANP.
Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.	El proyecto consistirá en la construcción y operación de los hoyos 16,17 y 18, Carparth + Carpath elevado, así como el puente hoyo 18 y el puente del estero de un campo de golf de 18 hoyos de campeonato par 72, que no contempla actividades forestales o de aprovechamiento de
Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.	

Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.	recursos naturales que se encuadre en cadenas productivas y desarrollo de mercados, de tal manera que los criterios de la presente estrategia no son vinculantes al desarrollo de las actividades.
Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).	
Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.	
Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.	El sitio en el que se pretende desarrollar el proyecto no se encuentra dentro de un área natural protegida; no obstante, se fomentará entre los trabajadores, comensales y colaboradores el turismo de bajo impacto, así como el cuidado y la conservación del ecosistema.
<b>c) Protección de los recursos naturales</b>	
<b>ESTRATEGIA 9 Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados</b>	
Mantener actualizada la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidrológicas del país y adoptar las medidas necesarias para el registro oportuno y veraz de los volúmenes concesionados y utilizados.	Se considera que la ejecución de los presentes criterios le corresponden a la autoridad, ya que, el proyecto se trata de la construcción y operación de los hoyos 16, 17 y 18, Carpath + Carpath elevado, así como el puente hoyo 18 y el puente del estero de un campo de golf de 18 hoyos de campeonato par 72, que no corresponden a actividades para la explotación de acuíferos o bancos de agua.
Instrumentar planes de manejo de acuíferos sobreexplotados.	
Propiciar la preservación de los ecosistemas del país procurando mantener el caudal ecológico.	
Instrumentar proyectos de recarga artificial de acuíferos.	
Operar Bancos de Agua.	
Desarrollar sistemas regionales de información para reforzar la gestión del agua por cuenca y acuífero.	
Dar un papel más relevante a los Comités	

Técnicos de Aguas en la gestión de los acuíferos.	
Fortalecer la organización y funcionamiento de los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.	
Reforzar los sistemas de medición y verificación del cumplimiento de los volúmenes concesionados.	
<b>ESTRATEGIA 10 Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos</b>	
Identificar cuerpos de agua de atención prioritaria.	Se considera que los presentes criterios le corresponden a la autoridad. Además, el proyecto se trata de la construcción y operación de los hoyos 16, 17 y 18, Carparth + Carpath elevado, así como el puente hoyo 18 y el puente del estero de un campo de golf de 18 hoyos de campeonato par 72, por lo que no considera actividades de explotación de acuíferos o cuencas.
Instrumentar reglamentos para el uso del agua en cuencas y elaborar proyectos de reglamentos en acuíferos prioritarios.	
Ejecutar el proceso de planeación, programación, presupuesto y aplicación obligatoria de los Programas Hídricos por Cuenca Prioritaria.	
Establecer proyectos de veda de agua subterránea.	
Actualizar decretos de veda y poligonales acordes con las condiciones de agua renovable (disponibilidad) en las cuencas y acuíferos.	
Establecer declaratorias de reserva de aguas superficiales y subterráneas.	
Formular reglamentos para la distribución de las aguas superficiales por cuenca y subterránea por acuífero.	
<b>ESTRATEGIA 11 Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA</b>	
Contar con un programa de mantenimiento de infraestructura en las presas.	El proyecto consistirá en la construcción y operación de los hoyos 16 ,17 y 18, Carparth + Carpath elevado, así como el puente hoyo 18 y el puente del estero de un campo de golf de 18 hoyos de campeonato par 72, no implica
Crear un fondo nacional para el mantenimiento y rehabilitación de presas e infraestructura hidráulica mayor.	

<p>Asegurar que los volúmenes de agua concesionados estén acordes con la disponibilidad de las fuentes de abastecimiento.</p>	<p>actividades en presas, de tal manera que los criterios de la presente estrategia no son aplicables al proyecto.</p>
<p><b>ESTRATEGIA 12 Protección de los ecosistemas</b></p>	
<p>Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.</p>	<p>El proyecto no implica actividades productivas primarias como la agricultura, ganadería o forestales o de acciones de desertificación, toda vez que el proyecto consiste en la construcción y operación de los hoyos 16, 17 y 18, Carparth + Carpath elevado, así como el puente hoyo 18 y el puente del estero de un campo de golf de 18 hoyos de campeonato par 72. De tal manera que los criterios de la presente estrategia no son vinculantes al desarrollo de las actividades.</p>
<p>Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.</p>	
<p>Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.</p>	
<p>Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.</p>	
<p>Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).</p>	
<p><b>ESTRATEGIA 13 Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes</b></p>	
<p>Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.</p>	<p>El proyecto consistirá en la construcción y operación de los hoyos 16,17 y 18, Carparth + Carpath elevado, así como el puente hoyo 18 y el puente del estero de un campo de golf de 18 hoyos de campeonato par 72, y por tanto no implica actividades que requieran el uso de biofertilizantes o agroquímicos, de tal manera que los criterios de las presentes estrategias no son vinculantes al desarrollo de las actividades.</p>
<p>Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.</p>	
<p>Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.</p>	



d) Restauración	
ESTRATEGIA 14 Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	
Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.	La ejecución de los presentes criterios corresponden a la autoridad; no obstante, el proyecto aplicará Programas Ambientales enfocados en la conservación del ecosistema costero y recurso playa.
Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.	
Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.	
Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.	
Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.	
Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.	
Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.	
Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.	
Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de	

agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.	
<b>e) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</b>	
<b>ESTRATEGIA 15 Aplicación de los productos del Servicio Meteorológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables</b>	
Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.	El proyecto consistirá en la construcción y operación de los hoyos 16, 17 y 18, Carparth + Carpath elevado, así como el puente hoyo 18 y el puente del estero de un campo de golf de 18 hoyos de campeonato par 72, por lo que el presente criterio no es aplicable.  Aunado a lo anterior el promovente podrá contribuir a las acciones que la autoridad le indique con el objetivo de contribuir con un uso más eficiente y sustentable de los recursos.
Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.	
Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	
<b>ESTRATEGIA 15 bis Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable</b>	
Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.	El proyecto consistirá en la construcción y operación de los hoyos 16, 17 y 18, Carparth + Carpath elevado, así como el puente hoyo 18 y el puente del estero de un campo de golf de 18 hoyos de campeonato par 72, por lo que el presente criterio no es aplicable.
Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.	
Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.	
<b>ESTRATEGIA 16 (textil, vestido, cuero, calzado, juguetes, entre otros) a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional</b>	

Fomentar la especialización en la producción.	El proyecto consistirá en la construcción y operación de los hoyos 16, 17 y 18, Carparth + Carpath elevado, así como el puente hoyo 18 y el puente del estero de un campo de golf de 18 hoyos de campeonato par 72, por lo que el presente criterio no es aplicable.
Revisar la política arancelaria de los sectores o industrias básicas.	
Instrumentar cupos de importación, como esquema de compensación, a fin de que los sectores puedan complementar su oferta nacional.	
<b>ESTRATEGIA 17 Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras)</b>	
Formular agendas sectoriales a partir de diagnósticos compartidos con los sectores.	El proyecto consistirá en la construcción y operación de los hoyos 16, 17 y 18, Carparth + Carpath elevado, así como el puente hoyo 18 y el puente del estero de un campo de golf de 18 hoyos de campeonato par 72, por lo que el presente criterio no es aplicable.
Promover un marco único, replicable y transparente para el otorgamiento de estímulos a la inversión.	
Diseñar programas para el desarrollo de industrias precursoras (nanotecnología, biotecnología, mecatrónica, aeronáutica/aeroespacial).	
Promover la certificación ambiental de la Industria a través del Programa Nacional de Auditorías Ambientales.	
Desarrollar, implantar y dar seguimiento a una matriz de indicadores de impacto y de desempeño derivados de los programas de inspección y vigilancia y de auditoría ambiental.	
Promover y apoyar la formulación de programas para adecuar y mantener actualizadas las disposiciones regulatorias y de gestión para la prevención y el control de emisiones en los asentamientos humanos.	
<b>GRUPO II. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA</b>	
<b>a) Suelo urbano y vivienda</b>	

<b>ESTRATEGIA 24 Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio</b>	
Mejorar la infraestructura básica y el equipamiento de las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.	Se considera que estos criterios le corresponden a la autoridad. Sin embargo, se apoyará en lo que la autoridad le requiera.
Generar las condiciones para que las familias mexicanas de menores ingresos tengan acceso a recursos que les permitan contar con una vivienda digna.	
Apoyar a las familias en condiciones de pobreza para que puedan terminar, ampliar o mejorar su vivienda y, de esta forma, tengan posibilidad de incrementar su patrimonio y mejorar sus condiciones de vida.	
Asegurar que las viviendas tengan acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.	
Regular la expansión de áreas urbanas cercanas a zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal, así como a zonas de amortiguamiento, recarga de acuíferos, áreas naturales protegidas y zonas de riesgo.	
Promover que la creación o expansión de desarrollos habitacionales se autoricen en sitios con aptitud para ello e incluyan criterios ambientales que aseguren la disponibilidad y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, además de sujetarse a la respectiva manifestación de impacto ambiental.	
<b>b) Zonas de riesgo y prevención de contingencias</b>	
<b>ESTRATEGIA 25 Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil</b>	
Identificar el riesgo, calculando la pérdida esperada en términos económicos y el impacto en la población debida al riesgo de desastre	Se considera que estos criterios le corresponden a la autoridad. Sin embargo, se apoyará en lo que la autoridad le requiera.

<p>Actualizar y capacitar a los responsables de protección civil y sensibilizar a la población sobre los riesgos naturales y antrópicos a los que se encuentran sujetos, así como de la necesidad de incorporar criterios relacionados con la gestión del riesgo en todos los ámbitos de gobierno.</p>	
<p>fortalecer prácticas de cooperación entre la Federación, los estados y la sociedad civil que permitan atender con mayor oportunidad a la población afectada por fenómenos naturales.</p>	
<p>Asesorar y capacitar a los gobiernos locales para el diseño y elaboración de planes y programas de protección civil y ejecutar acciones que atiendan riesgos comunes de varios municipios de una zona.</p>	
<p>Fortalecer los mecanismos para la atención a la población ante el impacto de fenómenos perturbadores, por medio del monitoreo, las alertas tempranas, incidiendo directamente en el fortalecimiento de mecanismos de gestión de emergencias.</p>	
<p>Incrementar las inversiones en la generación de mapas de riesgos de inundaciones; delimitación y demarcación de cauces, zonas federales y zonas inundables; construcción de infraestructura de protección, y mantenimiento y custodia de la infraestructura hidráulica existente.</p>	
<p>Mejorar la información disponible sobre zonas de riesgo.</p>	
<p><b>ESTRATEGIA 26 Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física</b></p>	
<p>Promover con fundamento en el Atlas Nacional de Riesgos y los Atlas Estatales de riesgo, la estructuración, adecuación y/o actualización de planes de desarrollo urbano municipal, con un énfasis particular en los peligros y riesgos a nivel local.</p>	<p>Se considera que estos criterios le corresponden a la autoridad. Sin embargo, se apoyará en lo que la autoridad le requiera.</p>
<p>Promover la inclusión de obras preventivas en los Programas Operativos Anuales de las dependencias y entidades federales, gobiernos</p>	

estatales y municipales, con una visión transversal de gestión del riesgo.	
Revisar e instrumentar programas de protección civil para presas de alto riesgo y diversa infraestructura hidráulica, así como diseñar e implementar planes para la atención de emergencias hidráulicas, conjuntamente con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la Comisión Nacional del Agua, y la Comisión Federal de Electricidad.	
Instrumentar medidas no estructurales para la reducción de la vulnerabilidad física (educación, información en medios de comunicación, difusión de alertas, reglamentos de construcción) para prevenir un desastre o la disminución de daños, así como implementar medidas estructurales, tales como, rehabilitación y refuerzo de vivienda, implementación de bordos, etc.	
Reducir la vulnerabilidad de los sectores productivos mediante, esquemas de aseguramiento, aplicación de nuevas tecnologías y compromisos con la conservación de la agrobiodiversidad y los ecosistemas frágiles.	
Definir lineamientos que permitan articular o complementar objetivos, conceptos y metodologías que impacten en una mayor eficiencia del uso del territorio, así como en la posibilidad de articular las políticas sectoriales y de desarrollo urbano.	
Adoptar una estructura territorial que permita diseñar estrategias y políticas de adaptación, de una manera más eficaz basada en la funcionalidad ambiental del territorio.	
Asegurar que en los instrumentos de planeación del territorio, que se promueven a diferentes escalas, se consideren los atlas de riesgos existentes.	
<b>c) Agua y saneamiento</b>	

<b>ESTRATEGIA 27 Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región</b>	
Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y promover el uso de aguas residuales tratadas.	Se considera que estos criterios le corresponden a la autoridad. Sin embargo, se apoyará en lo que la autoridad le requiera.
Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios.	
Fomentar la calidad del servicio de agua potable y saneamiento por parte de los municipios con el apoyo de los gobiernos estatales y el Gobierno Federal.	
Promover la certificación sistemática del personal directivo y técnico de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento.	
Promover, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, la creación de sistemas adecuados de disposición de residuos sólidos urbanos.	
<b>ESTRATEGIA 28 Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico</b>	
Mejorar el sistema de información estratégica e indicadores del sector hidráulico.	Se considera que estos criterios le corresponden a la autoridad. Sin embargo, se apoyará en lo que la autoridad le requiera.
Promover el incremento de la proporción de aguas residuales tratadas y fomentar su reúso e intercambio.	
Monitorear y/o establecer sistemas de tratamiento de las aguas residuales industriales en particular en la industria petroquímica y en la explotación de hidrocarburos.	
Promover que las actividades económicas instrumenten esquemas de uso y reúso del agua.	
Promover el mejoramiento de la calidad del agua suministrada a las poblaciones.	
Fortalecer el proceso de formulación	

seguimiento y evaluación de los programas hídricos de largo plazo por región hidrológica orientados a la sustentabilidad hídrica	
<b>ESTRATEGIA 29 Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional</b>	
Desarrollar campañas en medios de comunicación sobre la importancia, uso responsable y pago del agua.	Se considera que estos criterios le corresponden a la autoridad. Sin embargo, se apoyará en lo que la autoridad le requiera.
Impulsar programas de educación y comunicación para promover la cultura del uso responsable del agua.	
Incorporar el tema de la problemática y el manejo de los recursos hídricos en libros de texto de educación básica.	
Elaborar programas de gestión del agua en los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.	
Consolidar la operación del Consejo Consultivo del Agua (CCA) y del Comité Mexicano para el Uso Sustentable del Agua (CMUSA).	
Fomentar y promover el mantenimiento y la ampliación de una red de infraestructura de captación, almacenamiento y distribución, evitando el desvío o modificación de cauces.	
Recuperar y revalorizar la tecnología y tradiciones locales que apoyen en el manejo del recurso.	
Fortalecer la Educación Ambiental para prevenir los asentamientos humanos irregulares en cauces y generar una cultura de prevención ante fenómenos meteorológicos extremos en zonas de riesgo.	
<b>d) Infraestructura y equipamiento urbano y regional</b>	
<b>ESTRATEGIA 31 Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas</b>	
Atender las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante el	El presente criterio le corresponde a la autoridad. No obstante, se tiene contemplado que para el

mejoramiento de la infraestructura básica y equipamiento urbano, así como con la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.	desarrollo de las obras y actividades se generarán empleos, contribuyendo al desarrollo comunitario.
Fortalecer el rescate de espacios públicos deteriorados e inseguros para fomentar la identidad comunitaria, la cohesión social, la generación e igualdad de oportunidades y la prevención de conductas antisociales.	Si bien el presente criterio le corresponde a la autoridad. Sin embargo, el promovente se sumará a las acciones que la autoridad determine para fomentar la identidad de las comunidades y generación de oportunidades.
Brindar asistencia técnica y apoyos para el fortalecimiento institucional y para la realización de estudios y proyectos en los municipios destinados al mejoramiento de la infraestructura, el equipamiento y la prestación de servicios en materia de transporte y movilidad urbana.	Se considera que la ejecución de los presentes criterios le corresponde a la autoridad; sin embargo, el promovente coadyuvara en lo que la autoridad le requiera para mejorar la movilidad urbana del municipio.
Promover el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos.	
Mejorar la comprensión, experiencia y disfrute de las ciudades a través de la integración de estrategias de información y mecanismos de identidad en el mobiliario urbano, lo que contribuirá a fomentar la movilidad peatonal y turística así como el acceso a los sistemas de transporte público.	
Promover la constitución de asociaciones de municipios para que impulsen conjuntamente proyectos dirigidos a la construcción o mejoramiento de infraestructura en materia de rellenos sanitarios, drenaje, agua potable, transporte urbano y suburbano.	
<b>ESTRATEGIA 32 Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional</b>	
Acelerar la regularización de los predios y propiciar un desarrollo más ordenado y menos disperso, en el que se facilite la concentración de esfuerzos en zonas con ventajas competitivas	Se considera que los criterios son de competencia de la autoridad, ya que, el proyecto no contempla actividades de urbanización, ni de creación de reservas territoriales, de tal manera

<p>Incrementar la disponibilidad de suelo apto impulsando mecanismos para la creación de reservas territoriales, tanto para uso habitacional como para actividades económicas, sujetas a disposiciones que garanticen el desarrollo de proyectos habitacionales en un entorno urbano ordenado, compacto, con certidumbre jurídica, con infraestructura, equipamientos y servicios adecuados y suficiente.</p>	<p>que el presente criterio no es aplicable. No obstante, el promovente coadyuvará en lo que la autoridad le requiera a efecto de que el proyecto sea desarrollado en un entorno urbano ordenado, que contempla equipamiento y servicios adecuados en cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables.</p>
<p>Concluir la regularización de los asentamientos irregulares que existen hoy en día, acompañados de una política de fortalecimiento municipal y reservas territoriales para que las ciudades puedan crecer de forma ordenada y asegurando los derechos de propiedad de sus habitantes.</p>	
<p>Promover que las áreas verdes per cápita en las zonas urbanas se ajusten a los estándares recomendados por la Organización Mundial de Salud, OMS, y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE.</p>	
<p><b>e) Desarrollo social</b></p>	
<p><b>ESTRATEGIA 35 Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos</b></p>	
<p>Inducir la creación de un sistema flexible de prestaciones sociales para los trabajadores eventuales del campo, que integre conceptos como la portabilidad de la seguridad social, la reversión de recursos para la subrogación de servicios y la participación del sector patronal y de los gobiernos en la prestación de los mismos.</p>	<p>Se considera que estos criterios le corresponden a la autoridad. Sin embargo, se apoyará en lo que la autoridad le requiera.</p>
<p>Inducir la formalización de las relaciones laborales de los mercados de trabajo rural y de una mayor cultura laboral con mecanismos como desarrollo de capacidades, reconocimiento de antigüedad laboral acumulada y de ahorros personales para el retiro, procurando que no se incrementen los costos de producción.</p>	
<p>Establecer acciones de prevención de riesgos de desastres en coordinación con las instancias</p>	

federales, estatales y municipales de protección civil.	
Apoyar a los productores de menor desarrollo relativo afectados por fenómenos climatológicos extremos para atender los efectos negativos de esos fenómenos y reintegrar a los productores a sus procesos productivos.	
Usar instrumentos de cobertura contra riesgos de desviación financiera ante la ocurrencia de fenómenos climatológicos que afecten las actividades agropecuarias.	
<b>ESTRATEGIA 36 Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</b>	
Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.	El proyecto consistirá en la construcción y operación de los hoyos 16, 17 y 18, Carparth + Carpath elevado, así como el puente hoyo 18 y el puente del estero de un campo de golf de 18 hoyos de campeonato par 72, el cual no implicará el desarrollo de actividades del sector agroalimentario.
Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.	
Canalizar mayores recursos para promover la acuicultura rural.	
Fortalecer la acuicultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.	
Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.	
Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.	
Apoyar el financiamiento para la instalación de	

biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.	
Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.	
Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.	
<b>ESTRATEGIA 37 Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas</b>	
Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.	Se considera que estos criterios le corresponden a la autoridad, sin embargo, el promovente apoyará en lo que la autoridad le requiera.
Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.	
Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres así como la de sus hijos.	
Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.	
<b>ESTRATEGIA 38 Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza</b>	
Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.	Si bien el presente criterio le compete a la autoridad, el promovente se da por enterado y participará con las autoridades en caso de ser requerida en las mesas de discusión para el establecimiento de los mecanismos a los cuales se hace referencia en los presentes criterios.
Promover la asistencia y permanencia escolar a través de becas educativas para la población más	

pobre.	
Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera efectiva con el mercado de trabajo.	
Apoyar a las personas en condiciones de pobreza para la entrada y permanencia a educación técnica, media y superior u otro tipo de capacitación que facilite el acceso a mejores fuentes de ingreso.	
Brindar asistencia técnica y capacitación con el fin de facilitar el acceso a fuentes de financiamiento productivo.	Si bien el presente criterio le corresponde a la autoridad, aunado a que se desarrollará con recursos privados, el promovente podrá contribuir con las autoridades a efecto de brindar asistencia técnica y de capacitación a los sectores que se requieran.
<b>ESTRATEGIA 39 Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza</b>	
Promover que las personas en condiciones de pobreza tengan acceso a los servicios de salud y que asistan regularmente tanto a la atención médica como a la capacitación que llevan a cabo las instituciones especializadas.	Se considera que la aplicación del presente criterio corresponde a la autoridad; sin embargo, el promovente coadyuvará con la autoridad en lo que le requiera.
<b>ESTRATEGIA 40 Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación</b>	
Impulsar políticas públicas que atiendan las necesidades de los adultos mayores, y promover cambios para que las instituciones públicas y la sociedad puedan enfrentar el envejecimiento de la población.	Se considera que la aplicación del presente criterio corresponde a la autoridad, sin embargo, el promovente coadyuvará en lo que se requiera.
Elaborar un Programa de Acción Integral para Adultos Mayores que guíe a las personas hacia un envejecimiento saludable y digno.	

<b>ESTRATEGIA 41 Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad</b>	
Procurar el acceso a redes sociales de protección a indígenas, niños y mujeres en condición de violencia, a las personas con discapacidad y a los jornaleros agrícolas, con el fin de que puedan desarrollarse plena e íntegramente.	Se considera que estas acciones son de competencia de la autoridad.
Fortalecer las instituciones para las mujeres en las entidades gubernamentales, además de fomentar la cooperación de la sociedad, el gobierno y las instituciones académicas del territorio para prevenir, detectar y atender la violencia contra las mujeres.	
<b>GRUPO III. DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL</b>	
<b>a) Marco jurídico</b>	
<b>ESTRATEGIA 42 Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</b>	
Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.	Se considera que la aplicación de los presentes criterios corresponde a la autoridad.
Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.	
Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.	
Promover la restructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus	

vocaciones.	
<b>b) Planeación del ordenamiento territorial</b>	
<b>ESTRATEGIA 43 Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos</b>	
Desarrollar herramientas de información geográfica, empleando tecnologías actuales como la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica, para facilitar el análisis geográfico, geológico, biológico y estadístico de las características de los Núcleos Agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, que contribuya al fortalecimiento de las actividades de organización, gestión y planeación en la propiedad rural.	Se considera que la aplicación del presente criterio corresponde a la autoridad.
Contribuir al desarrollo rural sustentable, integrando y manteniendo actualizada la información registral y catastral de la propiedad rural del país.	
Integrar al Catastro Rural Nacional información geográfica, geológica, biológica, de uso y vocación del suelo de los Núcleos Agrarios y Localidades Rurales vinculadas.	
<b>ESTRATEGIA 44 Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</b>	
Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.	La presente manifestación de impacto ambiental se encuentra debidamente justificada y acorde a los Programas de Ordenamiento Ecológico que le corresponden de acuerdo con la región en la que se encuentra el proyecto, lo anterior a efecto de concretar y detonar los proyectos de inversión en el sector turístico, orientados al desarrollo regional, la generación de empleos, el desarrollo económico y el bienestar social, así como para mejorar la calidad de la experiencia turística.
Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.	
Fomentar la formulación y aplicación de los	

programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.	
Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.	
Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.	

### III.3 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE CALIFORNIA (POEMGC)

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, fue expedido mediante acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el día viernes 15 de diciembre de 2006. Este ordenamiento es un instrumento de la política ambiental, a través del cual gobierno y sociedad construyen de manera conjunta un proceso de planeación regional en el que se generan, instrumentan y evalúan las políticas públicas dirigidas a lograr un mejor balance entre las actividades productivas y la protección al ambiente.

De acuerdo con la ubicación, al sitio le corresponde la siguiente Unidad de Gestión Ambiental UGC15, específicamente, en la unidad ambiental 2.2.5.31.1.1.

**TABLA 3.2 DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL COSTERA**

Clave de la Unidad de Gestión Ambiental	TIPO DE UGA	NOMBRE	Ubicación	SUPERFICIE TOTAL
---	-------------	--------	-----------	------------------

Costera				
UGC15	Regional	Nayarit Sur	Limita con el litoral del estado de Nayarit que va del sur del Río San Pedro a la desembocadura del río Ameca	3,390 km <sup>2</sup>



En relación a lo anterior, este programa define los lineamientos ecológicos o metas a alcanzar por UGA, lo cual corresponde al modelo de ordenamiento ecológico. Asimismo, se definieron las estrategias ecológicas dirigidas al logro de los lineamientos, las cuales corresponden a las acciones

Las acciones planteadas en este programa se agrupan de la siguiente manera:

1. Acciones para la integración de criterios de sustentabilidad en las actividades sectoriales.
2. Acciones dirigidas a la conservación de especies, hábitats y ecosistemas prioritarios para el mantenimiento de la biodiversidad, así como de los bienes y servicios ambientales de la región.
3. Acciones de planeación e investigación que se requieren realizar en etapas subsecuentes del proceso y que permitirán generar los elementos necesarios para el diseño e implementación

de estrategias más peculiares para la atención y prevención de los conflictos ambientales en zonas prioritarias, así como para fortalecer el modelo regional de toma de decisiones

En la Tabla 3.3 se presentan las características de esta UGC, de acuerdo con lo establecido en el POEMGC

**TABLA 3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL COSTERA CLAVE 15**

CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL COSTERA CLAVE 15	
Sectores con aptitud predominante	Principales atributos ambientales que determinan la aptitud.
Pesca ribereña (aptitud alta)	Zonas de pesca de camarón, de escama, de calamar y de tiburón oceánico.
Pesca industrial (aptitud alta)	Zonas de pesca de camarón, de calamar, de corvina y de tiburón oceánico.
Turismo (aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Playas de interés del sector</li> <li>- zonas de distribución de tortugas marinas y aves marinas</li> <li>- servicios para la práctica de surf</li> <li>- Áreas naturales protegidas: Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California</li> </ul>
Atributos naturales relevantes	
Zonas de distribución de aves marinas. • Zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las que se encuentran la tortuga laúd, la tortuga golfina y la ballena jorobada. • Áreas naturales protegidas: Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California.	
Sectores	Interacciones predominantes
Pesca industrial y Pesca ribereña	Uso de las mismas especies y/o espacios, particularmente en la pesquería del camarón y captura incidental de especies objetivo de la pesca ribereña por parte de la flota industrial. Cabe señalar que este conflicto no presenta la misma intensidad que en otras Unidades de Gestión Ambiental, debido a que la flota industrial es de menor tamaño

Turismo y Pesca ribereña	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Competencia por uso de la zona costera para el desarrollo de infraestructura turística y la ubicación de campos pesqueros y áreas de resguardo para las embarcaciones</li> <li>- Uso de las mismas especies</li> </ul>
Turismo y Pesca industrial	Uso de las mismas especies y captura incidental de especies de interés para la pesca deportiva en algunas artes de pesca utilizadas por el sector de la pesca industrial. Cabe señalar que este conflicto no presenta la misma intensidad que en otras Unidades de Gestión Ambiental, debido a que la flota industrial es de menor tamaño.
Turismo y Conservación	Conflicto si las actividades turísticas se desarrollan de manera desordenada, presionando así algunos atributos naturales de interés para Turismo y Conservación la conservación.
	Posibles sinergias asociadas al interés que ambos sectores tienen por la protección de los recursos naturales.
Contexto regional	
Nivel de presión terrestre: medio	asociada principalmente a las actividades agrícola y acuícola (principalmente cultivo de camarón) en el norte de la Unidad y al desarrollo turístico en los municipios de Compostela, Bahía de Banderas y San Blas.
Nivel de vulnerabilidad: muy alto	Fragilidad: media
	Nivel de presión general: muy alto
Lineamiento Ecológico	
Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, considerando que todos los sectores presentan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de	

corrección que permita revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio y por un nivel de presión marina muy alto.

A continuación se vincula el Proyecto con los diferentes criterios establecidos en el POEMGC:

**TABLA 3.4** VINCUACIÓN DEL PROYECTO CON LOS CRITERIOS DEL POEMGC

2.1 TURISMO		
Punto	Acciones Generales de Sustentabilidad vinculadas al proyecto	Vinculación
1	<p>Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT vigilará que los proyectos de desarrollo turístico cumplan con los siguientes criterios de sustentabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;</li> <li>• Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.</li> </ul>	<p>Como fue evidenciado en el análisis previamente desarrollado para el artículo 60 TER, el proyecto consiste en la construcción y operación de 4 obras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción y operación de los hoyos 16, 17 y 18,</li> <li>- Carparth + Carparth elevado,</li> <li>- Puente Hoyo 18</li> <li>- Puente del Estero</li> </ul> <p>Mismas que serán construidas en áreas libres de vegetación de manglar o algún otro tipo de vegetación enlistada en la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> que pudiera modificar el hábitat, además para la construcción del proyecto se considero el establecimiento de los pilotes que darán soporte fuera del cuerpo de agua para evitar bloqueos en el flujo hidrológico de sitio.</p> <p>Durante todas las etapas del proyecto se aplicarán Programas Ambientales previamente diseñados para proteger el hábitat donde se desarrollará el proyecto, dando cumplimiento al presente criterio.</p>
2	<p>La SECTUR en el marco de sus atribuciones y en coordinación con la SEMARNAT, los gobiernos de los estados, los gobiernos de los municipios costeros y el sector de turismo, fortalecerá las acciones para la prospección de sitios de mayor aptitud para el desarrollo de la actividad turística,</p>	<p>Como fue evidenciado en el análisis previamente desarrollado para el artículo 60 TER, el proyecto consiste en la construcción y operación de 4 obras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción y operación de los hoyos 16, 17 y 18.</li> </ul>

	<p>con el mínimo impacto ambiental adverso, que garantice, entre otras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;</li> <li>● Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros;</li> <li>● La formulación de propuestas alternativas para la reubicación de proyectos turísticos, cuando exista evidencia para fundamentar que se van a dañar de manera irreversible los humedales costeros (principalmente manglares) en su estructura y función.</li> </ul>	<p>- Carparth + Carpath elevado,                  - Puente Hoyo 18                  - Puente del Estero</p> <p>Mismas que serán construidas en áreas libres de vegetación de manglar o algún otro tipo de vegetación enlistada en la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> que pudiera modificar el hábitat, además para la construcción del proyecto se considero el establecimiento de los pilotes que darán soporte fuera del cuerpo de agua para evitar bloqueos en el flujo hidrológico de sitio.</p> <p>Durante todas las etapas del proyecto se aplicarán Programas Ambientales previamente diseñados para proteger el hábitat donde se desarrollará el proyecto, dando cumplimiento al presente criterio.</p> <p>En cuanto a la viabilidad del proyecto, en el presente documento se ha mencionado que el proyecto "<b>Costa Canuva: Hoyos 16, 17 y 18</b>" forma parte de un macroproyecto denominado "<b>El Capomo</b>" en el cual se cuenta con autorización previa para el desarrollo de actividades turísticas, aunado a la planeación por parte del Programa de Desarrollo Urbano del Municipio para la construcción y operación de un campo de golf.</p>
3	<p>La SEMARNAT promoverá que la SECTUR y los gobiernos de los estados, en el marco de sus atribuciones, prioricen y refuercen los apoyos directos o indirectos a los proyectos turísticos que sean coherentes con los principios del desarrollo sustentable y contribuyan a la mejora de la calidad del medio ambiente.</p>	<p>En proyecto consiste en el desarrollo de 4 obras para la construcción y operación de un campo de Golf, mismo que se encuentra previamente planeado en el <b>Plan Parcial de Desarrollo de Desarrollo Urbano Costa Canuva Plano E03- Zonificación Secundaria V12</b>, se anexa en el presente documento el plano a escala general.</p>

		
4	Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT y la SECTUR coordinarán acciones para asegurar que se reviertan las tendencias de expansión turística cuando exista evidencia para fundamentar que la demanda de bienes y servicios ambientales de éstas sobrepasa la capacidad de carga del ambiente.	Esta es una actividad de competencia de las autoridades por lo cual el proyecto no tiene inferencia en acciones de este tipo.
6	Con fundamento en sus atribuciones, la SECTUR, la SEMARNAT, los gobiernos de los estados, los gobiernos de los municipios costeros y el sector de turismo, coordinarán acciones para ordenar la actividad turística, de manera particular en las áreas naturales protegidas, los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, las áreas de refugio y las zonas protegidas forestales, entre otras.	
<b>Medio Ambiente y Recursos Naturales</b>		
<b>Punto</b>	<b>Acciones Generales de Sustentabilidad vinculadas con el proyecto</b>	<b>Vinculación</b>
2	La SEMARNAT, en el marco de sus atribuciones, garantizará que en la evaluación del impacto ambiental de las obras y/o actividades del sector turístico, acuícola, comunicaciones y transportes, pesquero y demás sectores productivos que incidan en los humedales costeros (principalmente manglares), se establezcan las medidas preventivas, de mitigación y/o restauración procedentes que permitan la continuidad funcional y estructural de estos ecosistemas, así como el mantenimiento de su biodiversidad y productividad.	El proyecto "Costa Canuva: Hoyos 16, 17 y 18" propone la aplicación de los siguientes programas: <b>Programa de Rescate y Reubicación de Flora</b> <b>Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna</b> <b>Programa de Vigilancia Ambiental</b> <b>Programa de Monitoreo de Ecosistemas Costeros</b> <b>Programa de Prevención, Mitigación y Manejo de Contingencias Ambientales y Derivadas del Cambio Climático,</b> <b>Programa de Monitoreo, Protección y</b>
3	La SEMARNAT en el marco de sus atribuciones promoverá la aplicación del enfoque precautorio	

	<p>cuando no se tenga la información suficiente para la adopción de medidas preventivas, de mitigación y restauración que permitan evitar que el proyecto afecte irremediablemente a los humedales costeros (principalmente manglares).</p>	<p><b>Conservación de Tortugas Marinas Programa Acciones de Compensación, Conservación y Protección al Mangle,</b> mismos que contienen una serie de medidas, acciones y propuestas de conservación para el ecosistema en el cual se desarrollará el proyecto y que se someten a evaluación para que a medida de que sea considerado por las autoridades se apliquen o se modifiquen.</p> <p>En el caso específico de los humedales que se encuentran en el área del proyecto se propone una colaboración con la CONANP para la creación de nuevos espacios con vegetación y promover la conservación de este tipo de ecosistema.</p>
--	---	---

#### III.4 PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO COSTA CANUVA, MUNICIPIO DE COMPOSTELA, NAYARIT

El Plan Parcial de Desarrollo Urbano para el PTI Costa Canuva tiene como premisa fundamental la consolidación del Corredor Turístico Bahía de Banderas- Compostela-San Blas, para lo cual se propone la generación de proyectos sustentables desde el punto de vista ambiental, económico y social, que a la vez contribuyan al desarrollo del Municipio de Compostela , y en general del Estado de Nayarit.

Es importante destacar que es necesario que se impulsen actividades vinculadas con el sector terciario, especialmente el turismo, pero también otras actividades como la producción rural. Solo con una diversificación adecuada de actividades se podrá garantizar un mejor desarrollo económico de la región.

##### Zonificación Secundaria

Para llevar a cabo la zonificación secundaria se utilizan los siguientes conceptos:

- **Uso general del suelo:** Es el fin o aprovechamiento permitido que se asigna a un área o predio de acuerdo a la clasificación contenida en la tabla de usos del suelo.
- **Uso específico del suelo.** Es el uso, el fin o aprovechamiento permitido que se asigna a un área o predio de entre las subcategorías de usos y destinos referidas en la tabla de usos y destinos.
- **Usos permitidos.** Son los establecidos en la zonificación secundaria y cuya área de aplicación se expresa gráficamente en los planos correspondientes. Estos usos están sujetos a las

limitaciones sobre intensidades de utilización y ocupación del suelo, dimensión de lotes, secciones viales y en su caso alturas máximas.

- Usos prohibidos. Son todos aquellos que no están contemplados en la zonificación primaria y secundaria, ni en los planos que forman parte del área de aplicación del presente Plan Parcial.
- Coeficiente de Ocupación de Suelo (COS). Es la relación aritmética existente entre la superficie construida en planta baja y la superficie total del terreno.
- Coeficiente de Utilización de Suelo (CUS). Es la relación aritmética existente entre la superficie total construida en todos los niveles de la edificación y la superficie total del terreno.
- Intensidad máxima de ocupación del suelo. Es la proporción de la superficie total del predio que como máximo puede ocuparse con edificación y que resulta de dejar libre de construcción el área mínima que el plan fija en porcentaje de dicha superficie.
- Intensidad máxima de utilización. Es la superficie máxima de construcción permitida, resultante de sumar todos los pisos o niveles por construir, con exclusión de los estacionamientos cubiertos, circulaciones verticales y andadores externos cubiertos que den servicios al inmueble.

En Costa Canuva se definen trece usos de suelo, nueve de ellos para el desarrollo turístico, residencial o de actividades recreativas.

Clave	Uso de Suelo	Superficie (ha)		Densidad máxima (unidades de alojamiento/ha)	Niveles máximos	COS máximo	CUS máximo	Unidades de alojamiento permitidas máximo
THRA	Turístico Hotelero Residencial Densidad Alta	19.07	5.90%	115	10	0.6	6	2,194
THRM	Turístico Hotelero Residencial Densidad Media	0.99	0.31%	105	10	0.5	5	105
THRB	Turístico Hotelero Residencial Densidad Baja	106.15	32.84 %	30	6	0.4	2.4	3,185
TRA	Turístico Residencial Densidad Alta	4.35	1.35%	260	10	0.6	6	1,131
TRM	Turístico Residencial Densidad Media	4.30	1.33%	220	10	0.5	5	946
TRB	Turístico Residencial Densidad Baja	13.39	4.14%	100	10	0.5	5	1,339
MC	Mixto Comercial	2.96	0.92%	160	10	0.5	5	474
RG	Residencial Campo de Golf	23.76	7.35%	10	10	0.5	5	238
<b>Usos Comercializables</b>		<b>174.97</b>	<b>54.13 %</b>					<b>9,612</b>
AV	Área Verde	9.41	2.91%	N/A	1	0.2	0.2	N/A
E	Equipamiento	2.87	0.89%	N/A	3	0.5	1.5	N/A
Vialidad		210.00	64.97 %	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Subtotal Usos Urbanos</b>		<b>35.03</b>	<b>10.84 %</b>					<b>N/A</b>
Marina	Marina	24.03	7.43%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
PE	Protección Ecológica	89.18	27.59 %	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Subtotal Protección Ecológica</b>		<b>113.21</b>	<b>35.02 %</b>					<b>N/A</b>
<b>Total</b>		<b>323.23</b>	<b>100.0 %</b>					<b>9,612</b>

FIGURA 3.5 TABLA DE USO DE SUELO

A continuación se presenta la distribución de estos usos en el área de aplicación del Plan Parcial y la descripción detallada de cada uno de ellos.

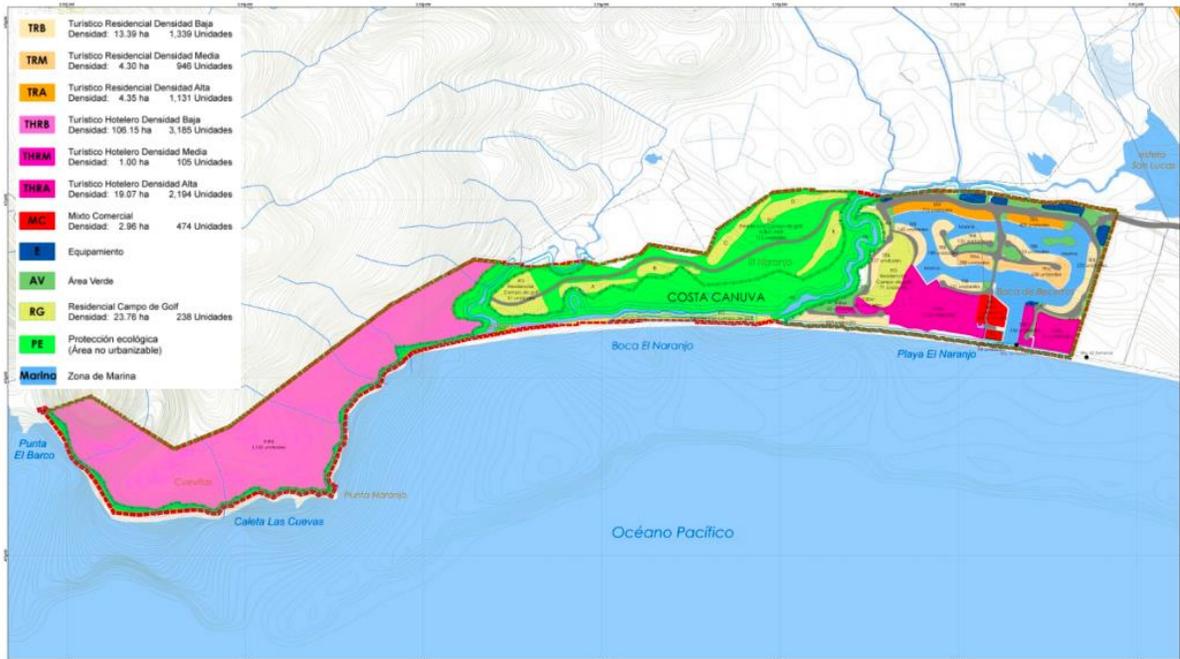


FIGURA 3.5 ZONIFICACIÓN DEL PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO COSTA CANUVA, MUNICIPIO DE COMPOSTELA, NAYARIT

Residencial Campo de Golf (clave RG) Las zonas residenciales de campo de golf podrán tener una densidad máxima de 10 cuartos por hectárea o 5 viviendas por hectárea, con un Coeficiente de Ocupación de Suelo máximo de 0.5, un Coeficiente de Utilización de Suelo máximo de 5 y diez niveles de altura máximos. En la tabla de usos y destinos se presentan los usos específicos permitidos, compatibles y condicionados de acuerdo al uso por que opte el promovente, ya sea hotelero o de vivienda plurifamiliar, quedando el resto como prohibidos.

TABLA 3.4 DESCRIPCIÓN DEL USO DE SUELO DEL PROYECYO

Clave	Uso General	Usos y destinos específicos permitidos	Usos y destinos específicos compatibles	Usos y destinos específicos condicionados
RG	Residencial Campo de Golf	Habitacional Unifamiliar	Áreas verdes, plazas y jardines. Conservación, preservación y restauración de vegetación natural. Instalaciones recreativas y deportivas. Casetas de vigilancia.	Comercios, servicios y oficinas

		Campo de Golf	Áreas verdes, plazas y jardines. Conservación, preservación y restauración de vegetación natural. Instalaciones recreativas y deportivas. Salones de usos múltiples	Comercios, servicios y oficinas
--	--	---------------	---	---------------------------------

**TABLA 3.5 DESCRIPCIÓN DEL USO DE SUELO DEL PROYECYO**

Clave	Uso del suelo	Densidad máxima	COS Máximo	CUS Máximo	Niveles Máximos	Altura Máxima en metros
RG	Residencial Campo de Golf	10 cuartos por hectárea 5 viviendas por hectárea	0.5	5	10	40

**DISTRIBUCIÓN DE USOS POR POLÍGONO  
 BOCA BECERROS Y BOCA DE NARANJOS**

El polígono de Boca de Becerros tiene una superficie de 107.34 ha y Boca de Naranjos tiene una superficie de 53.7 ha; ambos tienen una densidad máxima de 40 unidades de alojamiento por hectárea, por lo que en Boca de Becerros están permitidas 4,294 unidades y en Boca de Naranjos están permitidas 2,148; debido a la posibilidad de utilizar el instrumento de transferencia y compensación de densidades y/o usos del suelo, éstos dos polígonos serán considerados como uno sólo con 6,442 unidades de alojamiento permitidas.

En la Figura 3.6 se observa la densidad de acuerdo con los usos mostrados anteriormente, la cantidad de unidades de alojamiento máximas permitidas, la intensidad máxima de construcción y el tamaño promedio de cada unidad. Aquí, es evidente que sólo hay asignadas 6,426 unidades de las 6,442 permitidas, lo que deja una capacidad de 16 unidades que podrían distribuirse entre los usos planteados mediante el instrumento de transferencia y compensación de densidades y/o usos del suelo.

Clave	Uso de Suelo	Superficie (ha) <sup>1</sup>		Densidad de alojamiento (unidades de alojamiento / ha)	Unidades de alojamiento máximas permitidas	Intensidad de construcción máxima (m <sup>2</sup> )
THRA	Turístico Hotelero Residencial Densidad Alta	19.07	11.85%	115	2,194	476,869.00
THRM	Turístico Hotelero Residencial Densidad Media	0.99	0.62%	105	105	24,922.5
TRA	Turístico Residencial Densidad Alta	4.35	2.7%	260	1,131	108,771.10
TRM	Turístico Residencial Densidad Media	4.3	2.67%	220	946	107,502.98
TRB	Turístico Residencial Densidad Baja	13.39	8.32%	100	1,339	334,778.05
MC	Mixto Comercial Residencial	2.96	1.84%	160	474	74,050.13
RG	Campo de Golf	23.76	14.75%	10	238	593,905.95
AV	Área Verde	9.41	5.84%	N/A	N/A	235,196.95
E	Equipamiento	2.87	1.78%	N/A	N/A	600,800.13
Vialidad		22.75	14.13%	N/A	N/A	N/A
Marina	Marina	24.03	14.92%	N/A	N/A	25,110
PE	Protección Ecológica	33.14	20.58%	N/A	N/A	N/A
<b>Total</b>		<b>161.04</b>	<b>100.0%</b>	<b>40</b>	<b>6,426</b>	

FIGURA 3.6 CLAVE Y DESCRIPCIONES DE USO DE SUELO

**ANÁLISIS:** Con base en lo anterior se evidencia la viabilidad del proyecto, al ubicarse en un área determinada para la construcción y operación de un Campo de Golf, aunado a que como fue previamente mencionado por el momento esta solicitud solo contempla los hoyos 16, 17 y 18.

### III.5 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio que han quedado sujetas al régimen de protección para preservar ambientes naturales, salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, lograr el aprovechamiento sustentable de los bienes y servicios ambientales brindados por los ecosistemas y mejorar la calidad de vida en los centros de población y sus alrededores.

De acuerdo con la Figura 3.7 el sitio de análisis no se encuentra ubicado dentro de algún ANP Federal, no obstante, de manera ilustrativa se muestran las ANP más cercanas al proyecto con el fin de demostrar la no afectación de estas zonas.

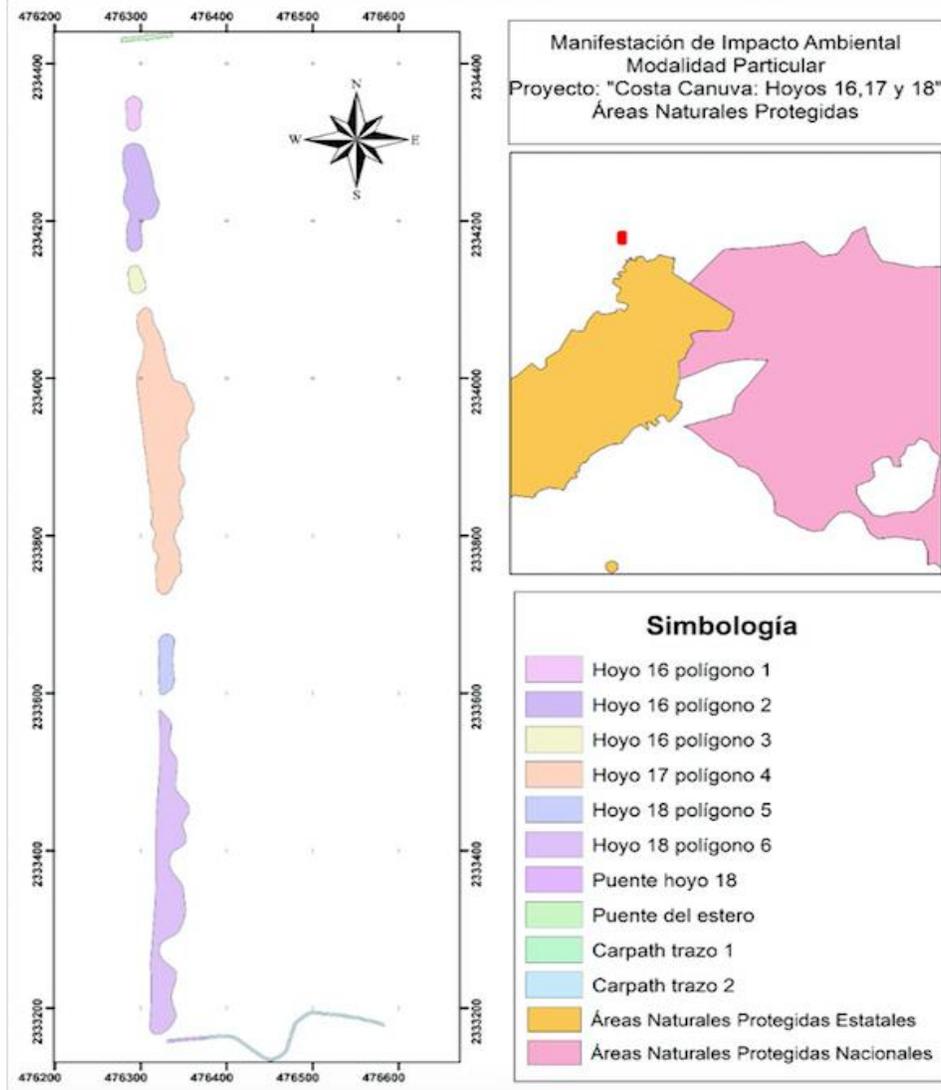


FIGURA 3.7 UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL PROYECTO

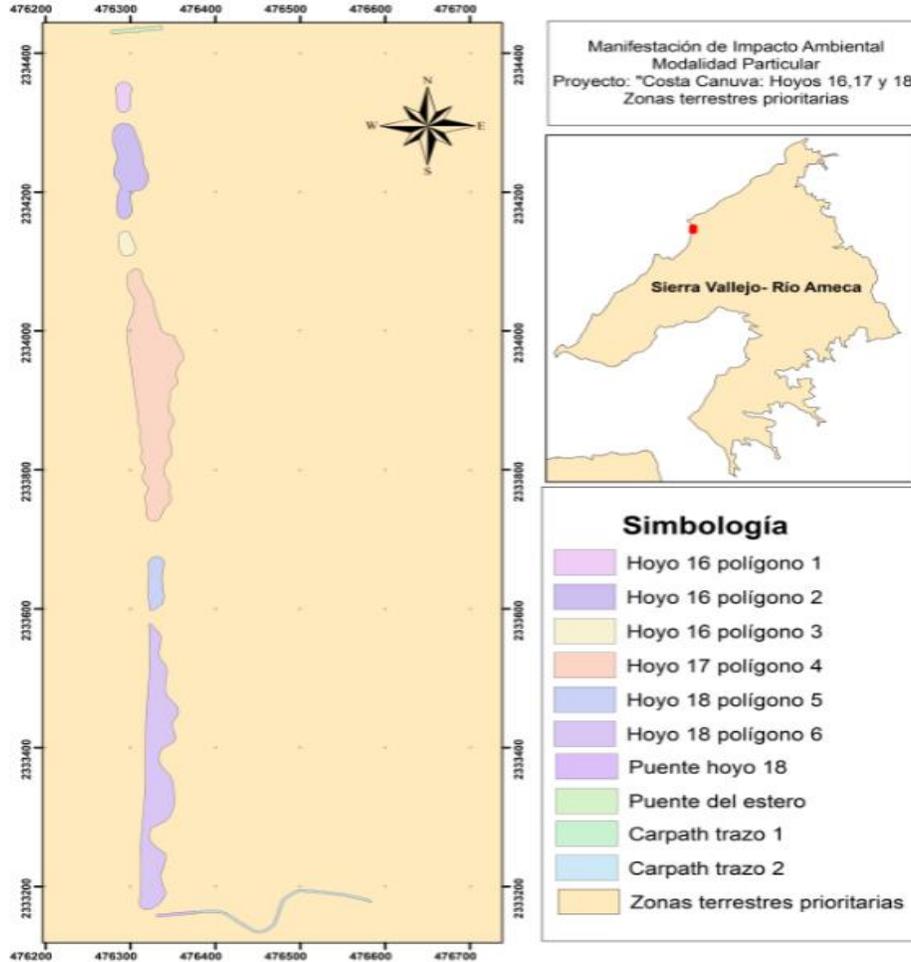
### III.6 REGIONES PRIORITARIAS

De acuerdo a lo señalado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de este organismo, el cual se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. Al respecto, la CONABIO ha identificado Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP, ámbitos acuáticos continentales) y Regiones Marinas Prioritarias (RMP, ámbitos costeros y oceánicos).

### III.7.1.1 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP)

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

El proyecto "Costa Canuva: Hoyos 16, 17 y 18" se ubica en la Región Terrestre Prioritaria 62, denominada Sierra Vallejo- Río Ameca



**CARACTERÍSTICAS GENERALES:** Esta región incluye vegetación predominante de selvas medianas que son a su vez las más extensas de la costa del Pacífico. Estas selvas medianas son del tipo subcaducifolio y caducifolio, en el norte y sur se incluyeron pequeñas porciones de pino-encino. Al noroeste se encuentra la Sierra de Vallejo que conforma la cuenca baja del río Ameca, en su desembocadura en la Bahía de Banderas.

### III.7.1.2 REGIONES MARINAS PRIORITARIAS (RMP)

El proyecto "Costa Canuva: Hoyos 16, 17 y 18" se ubica en la Región Marina Prioritaria (RMP) 22 denominada "Bahía Banderas".

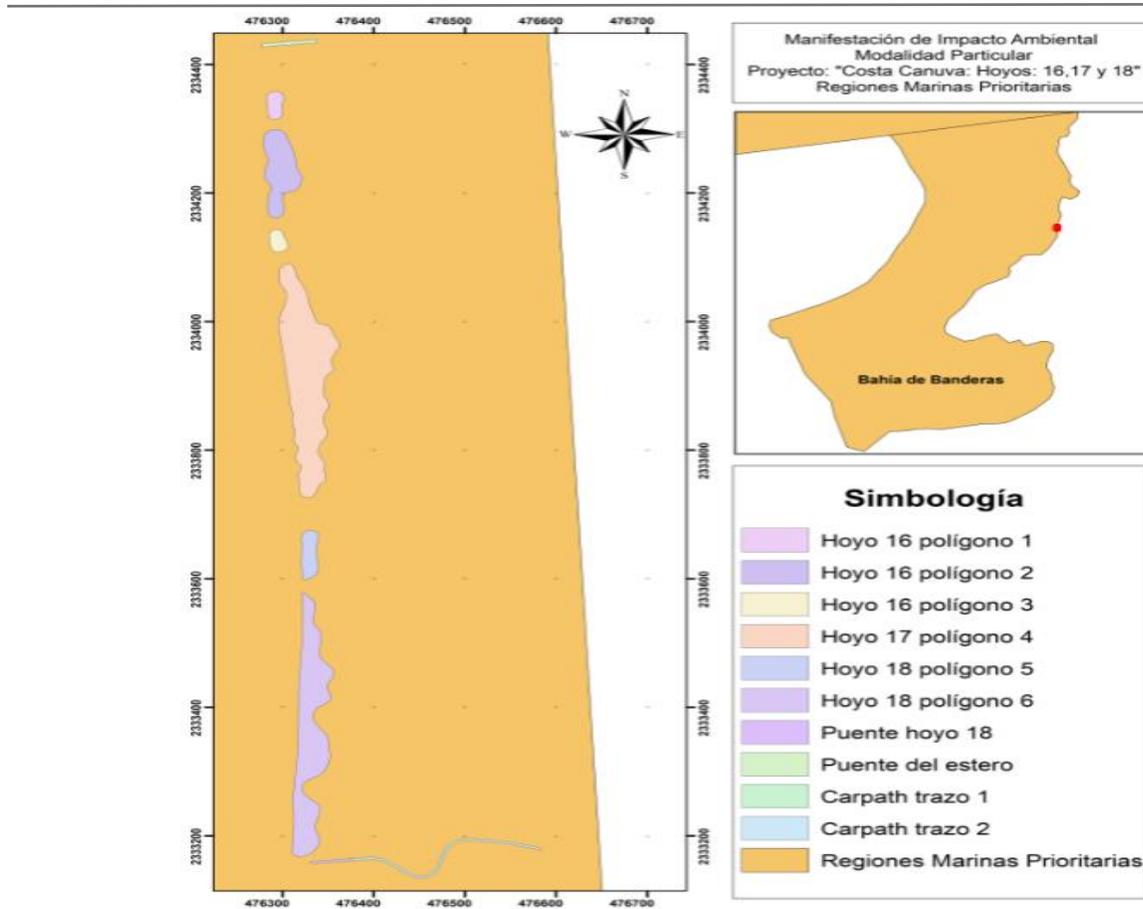


FIGURA 3.9 REGIÓN MARINA PRIORITARIA DONDE SE ENCUENTRA INMERSO EL PROYECTO

En esta Región las principales problemáticas son las siguientes:

- **Modificación del entorno:** por la infraestructura minera, deforestación con fines agrícolas, construcción de presas y canales, desecación de cuerpos de agua para camaronicultura, desviación de corrientes superficiales y abastecimiento de agua. Deterioro del cauce de los ríos por la presa de Aguamilpa. Construcción de caminos.
- **Contaminación:** por aguas negras, agroquímicos, pesticidas y metales pesados.
- **Uso de recursos:** extracción de agua para agricultura y acuicultura. Especies introducidas: la tilapia azul *Oreochromis aureus*, la carpa dorada *Carassius auratus*, la carpa común *Cyprinus carpio*, el bagre de canal *Ictalurus punctatus* y el crustáceo *Macrobrachium rosenbergii*. Violación de vedas. Introducción de ganado caprino. Cacería ilegal e introducción de especies exóticas en los ranchos cinegéticos.

**ANÁLISIS:** Como previamente ha sido mencionado el proyecto llevará a cabo 4 obras relacionadas con la construcción y operación de un campo de Golf, mismas obras que estarán construidas fuera de los cuerpos de agua, asimismo se aplicarán programas ambientales con el objetivo de brindar protección a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y al ecosistema en el cual se encuentra inmerso el proyecto.

### III.7.1.3 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS

De acuerdo con la Figura 3.10 el sitio de análisis no se encuentra ubicado dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria, no obstante, de manera ilustrativa se muestran las RHP más cercanas al proyecto con el fin de demostrar la no afectación de estas zonas.

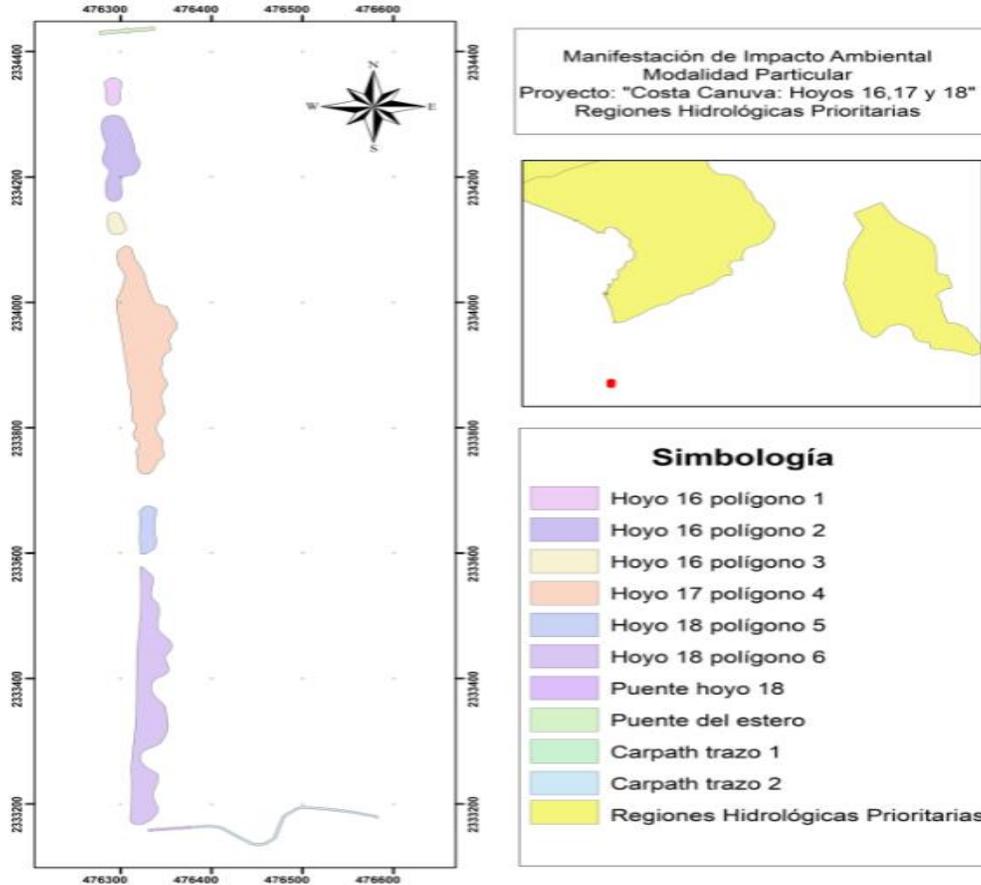


FIGURA 3.10 REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA UBICADA DENTRO DEL PROYECTO

### III.7.2 Sitios RAMSAR

Los Humedales de Importancia Internacional, mejor conocidos como Sitios Ramsar, son áreas que han sido reconocidas internacionalmente al asignarles una designación de acuerdo a los criterios establecidos por la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", el sitio donde se pretende ubicar el proyecto no se encuentra en una delimitación de Sitio Ramsar, se encuentra colidante al Sitio Ramsar Marismas Nacionales, figura 3.11:

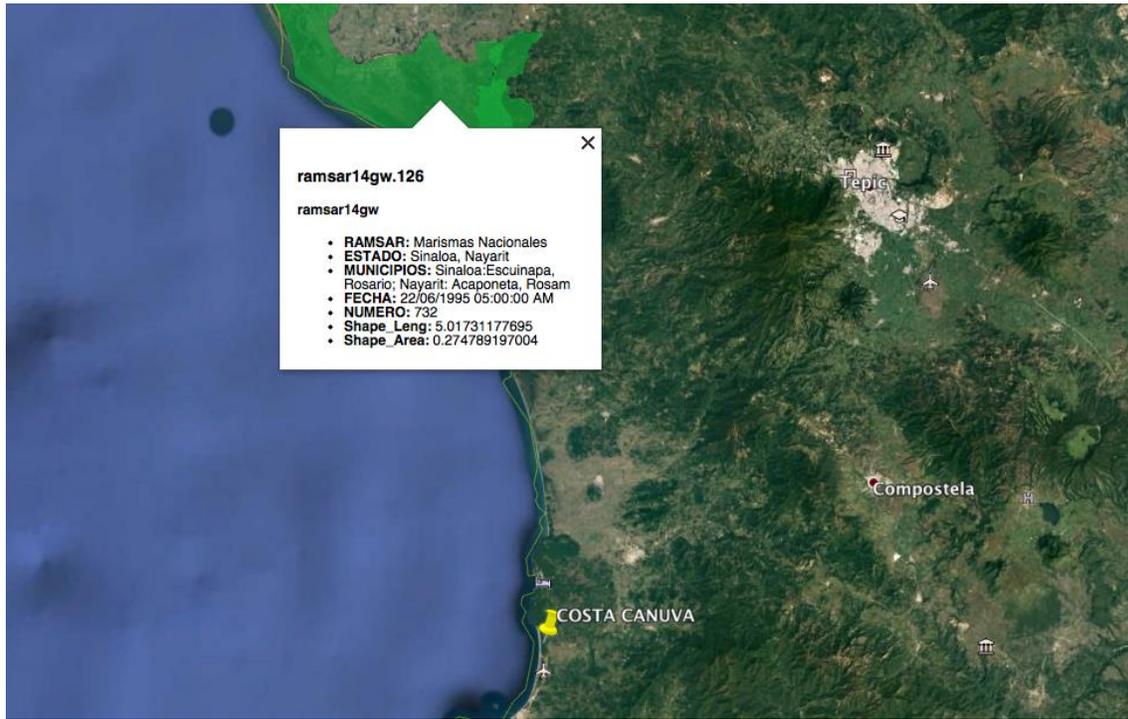


FIGURA 3.11 SITIOS RAMSAR CERCANOS AL PROYECTO

### III.8 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

TABLA 3.6 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON NORMAS OFICIALES MEXICANAS

FACTOR AMBIENTAL	NORMA OFICIAL MEXICANA (NOM)	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ATMÓSFERA	<b>NOM-041-SEMARNAT-2006</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación.	Se prevé la generación de emisiones a la atmósfera durante las etapas de preparación del sitio y construcción, no obstante, se aplicarán medidas de prevención como revisiones periódicas de maquinaria y mantenimiento de vehículos fuera del sitio, además de otras medidas como el equipamiento de lonas en vehículos que transporten materiales de construcción, asimismo para garantizar el cumplimiento de las actividades autorizadas el
	<b>NOM-042-SEMARNAT-2010</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxidos de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los	

	<p>vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y Diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.</p>	<p>promovente exhibirá póliza de fianza de Institución Autorizada por el monto suficiente de acuerdo con el monto que la autoridad determine.</p>
	<p><b>NOM-045-SEMARNAT-2006</b>                  Protección Ambiental. Vehículos en circulación que usan Diesel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba u características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Se prevé la generación de emisiones a la atmósfera durante las etapas de preparación del sitio y construcción, no obstante, se aplicarán medidas de prevención como los mantenimientos de vehículos fuera del sitio, revisiones periódicas de maquinaria y equipo para que su funcionamiento se apegue a la normativa aplicable.</p>
	<p><b>NOM-048-SEMARNAT-1993</b>                  Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.</p>	
	<p><b>NOM-161-SEMARNAT-2011</b>                  Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuales están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p>	<p>Para el tratamiento y disposición final de los Residuos de Manejo Especial, se diseñó un <b>Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial</b>, asimismo para garantizar el cumplimiento de las actividades autorizadas el promovente exhibirá póliza de fianza de Institución Autorizada por el monto suficiente de acuerdo al monto que la autoridad</p>

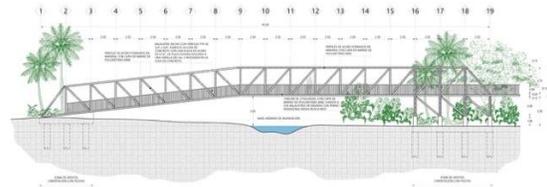
		determine.
RUIDO	<b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	La maquinaria que se utilizará cumplirá con los límites máximos permisibles de emisión sonora y las actividades serán realizadas en horario diurno, a efecto de no generar contaminación acústica.
	<b>NOM-081-SEMARNAT-1994</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	
FLORA Y FAUNA	<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> Protección ambiental-especies Nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Se aplicarán Programas Ambientales enfocados en la protección de las especies enlistadas en la Norma presentes en el sitio, tales como el <b>Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, Programa de Vigilancia Ambiental y Programa de Monitoreo de Ecosistemas Costeros, Programa de Acciones de Compensación, Conservación y Protección al Mangle.</b>
	<b>NOM-162-SEMARNAT-2012,</b> Que establece las especificaciones para la protección, recuperación, y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación.	Para la implementación del presente proyecto se considero el diseño y aplicación del <b>Programa de Monitoreo de Tortugas Marinas</b> , aunado a esto el macro proyecto cuenta con un convenio con "Grupo Ecologistas de Nayarit" para la implementación de un "Programa de Protección de Tortugas Marinas" mismo del cual formará parte el proyecto "Costa Canuva: Hoyos 16, 17 y

		<p>18" para la impartición de pláticas y acciones de educación ambiental enfocada a la conservación de tortugas marinas, instalación de letreros preventivos en inglés y en español alternando sobre la posible presencia de tortugas marinas y las acciones a tomar en caso de observarlas, realizar recorridos nocturnos en la playa con la finalidad de vigilar y proteger a las hembras en la época de desove, ayudar a que se dé la ausencia de alumbrado artificial en la playa a fin de mantener las condiciones lo más natural posible, limitar el tránsito en la playa en temporada de anidación, vigilar que se cumpla la prohibición permanente de uso de vehículos motorizados en la playa, realizar actividades de limpieza en la playa, realizar acciones encaminadas a evitar actividades que pongan en riesgo la sobrevivencia de huevos de las especies de tortuga marina, brindar asesoría sobre las instalaciones de acceso a la playa que se deberán implementar para no modificar el hábitat de la anidación y el desove de las tortugas marinas que arriben a la zona; dichas estrategias se encuentran detalladas en el documento "2019_ Convenio Campamento Tortuguero" que se encuentra en formato digital en la sección de anexos.</p>
--	--	--

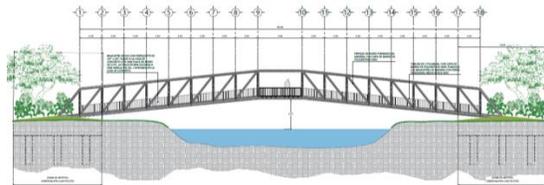
III.8.1 NOM-022-SEMARNAT-2003 QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR

ESPECIFICACIONES	VINCULACIÓN CON LAS OBRAS DEL PROYECTO
<p><b>4.0 Especificaciones</b></p> <p>El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;</li> <li>-La integridad del ecosistema y su zona de influencia y su zona continental</li> <li>-Su productividad</li> <li>-La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;</li> <li>-Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;</li> <li>-La integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.</li> <li>-La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;</li> <li>-Cambio de las características ecológicas;</li> <li>-Servicios ecológicos;</li> <li>-Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en estatus, entre otros).</li> </ul>	<p>Tal como fue descrito en el Capítulo II del presente documento así como en los artículos anteriores el proyecto contempla la construcción y operación de cuatro obras que consisten en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Construcción y operación de los hoyos 16, 17 y 18</b>, así como la creación- estabilización de la duna costera por medio del método MacTube.</li> <li>- <b>Carpath + Carpath Elevado</b>, el cual cumplirá la función de dar circulación a los carritos de golf y transitarán las personas comunicando de esta forma la zona de hoyo 18 del campo de Golf.</li> <li>- <b>Puente Hoyo 18</b>, el cual se encontrará cerca del hoyo 18 formando parte de Costa Canuva Golf Club.</li> <li>- <b>Puente del Estero</b>, cuya principal función será dar acceso a los hoyos del campo de Golf con frente a la playa (Hoyo 16, 17 y 18).</li> </ul> <p>Dichas obras se encuentran adyacentes a un estero con vegetación de manglar tanto en sus periferias como al interior del mismo, dicha vegetación se encuentra entre 8 a 22 metros de distancia con respecto a las obras, el proyecto no contempla la remoción de vegetación de manglar en ninguna de sus etapas, aunado a que las obras se encontrarán desplantadas en zonas de arenal y/o zonas de vegetación herbácea; asimismo, las obras que se localizan con mayor cercanía al estero serán los puentes y el Carpath Elevado por lo cual como se mencionó en el capítulo II, para el caso de los puentes para su soporte de ambos extremos se usarán cimentaciones profundas con pilotes rígidos de segundo orden</p>

de 60 centímetros de diámetro, en los dos extremos, del lado izquierdo contará con una zapata la cual tendrá 6 pilotes de 60 cm de diámetro, y del lado derecho del puente donde libra una altura de poco más de 3.00 mts contara con ocho pilotes de 60 cm de diámetro los cuales estarán ligados con un contratrabe de concreto reforzado con medidas de 60X40, como se puede apreciar en las siguientes figuras:

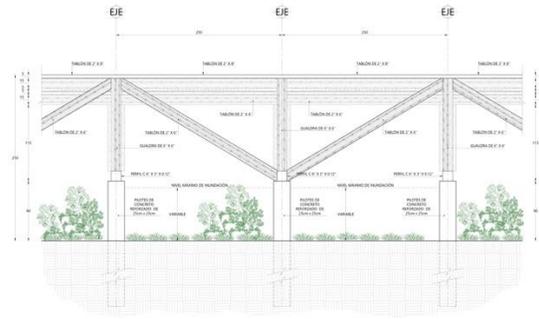


PILOTES PARA EL PUENTE HOYO 18



PILOTES PARA EL PUENTE DEL ESTERO

El carpath será construido a base de gualdras de 6 pulgadas que funcionará como las columnas de apoyo del camino y que estarán espaciadas a cada 2.50 m máximo, a su vez y debido a que el carpath está ubicado en una zona donde la mayor parte del terreno se compone por arena, para soportar el camino se usaran cimentaciones con pilotes rectangulares de concreto (5 metros de largo) reforzado debajo de cada gualdra la cual se sujetará al pilote mediante una placa de acero, estos pilotes estarán ubicados en tierra firme como se puede apreciar en la siguiente figura:



PILOTES PARA EL PUENTE DEL ESTERO

Con base en lo anterior se hace evidente que a construcción de dichas obras no interferirá con el flujo hidrológico del estero, al no colocar pilotes en esta zona; aunado a lo anterior en la sección de anexos del presente documento se anexa el **“Estudio hidrodinámico y transporte de sedimentos hoyos 16,17 y 18”** con el objetivo de determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de golf con un período de análisis de 2, 5, 20, 50 y 100 años donde se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- a) La zona donde se pretenden ubicar los hoyos del campo de golf, no significan un obstáculo hidráulico que pudiera interferir en el flujo normal del estero Becerros.
- b) Los agentes emocionantes, como lo es la velocidad de flujo, son someros que pueden inducir en pequeñas erosiones, las cuales se consideran normales y no extraordinarias.
- c) Desde el punto de sedimentos, esta estructura no inhibe la generación y propagación de estos, en caso contrario la instalación de este tipo de estructuras cuasi naturales previene de la erosión y motiva de la formación de playas.

	<p>d) Los efectos erosivos por el flujo superficial del estero son despreciables.</p> <p>Por lo cual se considera que con base en la descripción anterior se hace evidente que el proyecto se encuentra en cumplimiento con la especificación 4.0 de esta norma.</p>
<p>4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.</p>	<p>Tal como previamente se describió el proyecto no contempla obras de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que pudiera generar una afectación al estero becerros, por el contrario todas las obras contempladas dentro del proyecto será desplantadas sobre tierra firme y tanto los puentes como los Carpath contará con un soporte a base de pilotes fuera del agua, dando cumplimiento a la presente especificación.</p>
<p>4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de restauración.</p>	<p>El proyecto en ninguna de sus etapas contempla la construcción de canales, por lo tanto las especificaciones 4.2 y 4.3 no son vinculantes con el desarrollo del proyecto.</p>
<p>4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.</p>	
<p>4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas o bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento de o restauración de ésta.</p>	<p>El proyecto no contempla la construcción de ningún tipo de infraestructura en la zona marina, como previamente se describió las obras que componen al proyecto se realizarán en la playa y en zonas terrestres del estero sin alguna afectación a la unidad hidrológica como fue evidenciado en e "Estudio hidrodinámico y transporte de sedimentos hoyos 16,17 y 18".</p>
<p>4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.</p>	<p>El proyecto no incluye la construcción de bordos colindantes con el manglar o estructuras que que bloqueen el flujo de agua en la unidad hidrológica</p>
<p>4.6 Se debe evitar la degradación de los</p>	<p>El proyecto aplicará durante las etapas de</p>

<p>humedales costeros por contaminación y asolvamiento.</p>	<p>preparación, construcción y operación del sitio el <b>Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y Manejo Especial</b> con el objetivo de prevenir algún tipo de contaminación hacia cuerpos de agua y predios aledaños, dando con esto cumplimiento a la presente especificación.</p>
<p>4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, PH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.</p>	
<p>4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua: alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.</p>	<p>Durante ninguna de las etapas del proyecto se hará uso o vertimiento de agua que provenga de la cuencas que alimentan humedales costeros, toda el agua que sea utilizada para el proyecto proveerá de pipas de distribuidores autorizados y de la conexión con la red de agua potable del municipio de Compostela, asimismo las aguas residuales que se generen serán vertidas a este sistema.</p>
<p>4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.</p>	<p>El proyecto en ninguna de sus etapas realizará vertimiento de aguas residuales hacia la unidad hidrológica, las aguas generadas durante las diferentes etapas del proyecto serán canalizadas tratamiento y disposición final.</p>
<p>4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.</p>	<p>El proyecto en ninguna de sus etapas realizará extracción de agua subterránea, por lo tanto la especificación no es vinculante con el desarrollo del proyecto.</p>
<p>4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales</p>	<p>El proyecto aplicará un <b>Programa de Acciones de Compensación, Conservación y Protección al Mangle</b>, dando cumplimiento a la especificación 4.11, con el objetivo de proteger, restaurar y conservar los manglares colindantes a través de</p>

<p>costeros en zona de manglar, la secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondiente.</p>	<p>un monitoreo constante; así mismo, se realizará una colaboración con la CONANP para la reforestación de mangle dentro de la demarcación del municipio de Compostela con el objetivo de promover el aumento de la biomasa dentro del ecosistema donde se desarrollará el proyecto.</p>
<p>4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de agua dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.</p>	<p>Las obras que componen el proyecto no prevé afectaciones al balance entre el aporte hídrico y el proveniente de las mareas, ya que no se realizará el aprovechamiento de aguas.</p>
<p>4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre, Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.</p>	<p>El proyecto en ninguna de sus etapas contempla el trazo de vías de comunicación, por lo tanto la especificación no es vinculante con el desarrollo del proyecto.</p>
<p>4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.</p>	
<p>4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía</p>	<p>El proyecto no contempla este tipo de actividades (utilizar postes, ductos, torres y/o líneas) en ninguna de sus etapas, por lo cual se</p>

<p>de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.</p>	<p>considera que esta especificación no es vinculante con el desarrollo del proyecto.</p>
<p>4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semintensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo</p>	<p>Como previamente se mencionó el proyecto consiste en la construcción y operación de un Campo de Golf que actualmente solo considerará la construcción de los hoyos 16, 17 y 18, puentes de conexión y carpaths, estas obras se localizan a una distancia aproximada de entre 8 y 22 metros del Estero Becerros, no obstante, se invoca la especificación 4.43 que señala que "La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."</p> <p>Por lo que en cumplimiento con la especificación 4.43 se considera la aplicación de medidas de protección, conservación y reforestación del manglar a través del <b>Programa de Acciones en Compensación, Conservación y Protección al Mangle</b> que se adiciona a la presente Manifestación de Impacto Ambiental, con el objetivo de proteger, restaurar y conservar los manglares colindantes a través de un monitoreo constante; así mismo, se realizará una colaboración con la CONANP para la reforestación de mangle dentro de la demarcación del municipio de Isla Mujeres con el objetivo de promover el aumento de la biomasa dentro del ecosistema donde se desarrollará el proyecto.</p>
<p>4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los</p>	<p>Los materiales para la construcción se adquirirán con los proveedores establecidos en la localidad, en bancos de venta de material pétreo</p>

<p>cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.</p>	<p>debidamente autorizados y ubicados fuera de áreas de manglares, sin influencia sobre la dinámica ecológica del ecosistema.</p>
<p>4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.</p>	<p>Dentro de las diferentes actividades consideradas para el proyecto no se realizarán rellenos, desmontes, quema y/o desecación de vegetación de humedal, las áreas determinadas para el proyecto no cuentan con este tipo de vegetación, aunado a lo anterior el proyecto cuentan con un <b>Programa de Acciones en Compensación, Conservación y Protección al Mangle para conservar el sitio en el estado en el que se encuentra previo al establecimiento del proyecto.</b></p>
<p>4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.</p>	<p>El proyecto en ninguna de sus etapas dispondrá zonas de tiro o disposición de material de dragado dentro de zonas con influencias estuarinas, dando cumplimiento a la presente especificación.</p>
<p>4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.</p>	<p>Para el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas se aplicará un <b>Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial</b> con el objetivo de evitar la contaminación de cuerpos de agua y a predios vecinos por acciones del viento.</p>
<p>4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.</p>	<p>El proyecto no contempla la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas, por lo tanto la especificación no es vinculante con el desarrollo del proyecto.</p>

4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	El proyecto no realizará construcción de infraestructura acuícola en ninguna de las etapas del proyecto, por lo tanto el criterio no es vinculante con el desarrollo de las actividades.
4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	El proyecto no realizará obras de canalización en ninguna de las etapas del proyecto, por lo tanto la especificación no es vinculante con el desarrollo del proyecto.
4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	El proyecto no contempla actividades del sector acuícola por lo tanto la especificación no es vinculante con el desarrollo del proyecto.
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	
4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	El proyecto en ninguna de sus etapas realizará actividades relacionadas con la extracción de agua de la unidad hidrológica, por lo tanto la especificación no es vinculante con el desarrollo del proyecto.
4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	El proyecto no contempla actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, por lo tanto la especificación no es vinculante.

4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.

Tal como fue descrito en el Capítulo II del presente documento así como en los artículos anteriores el proyecto contempla la construcción y operación de cuatro obras que consisten en:

- **Construcción y operación de los hoyos 16, 17 y 18**, así como la creación- estabilización de la duna costera por medio del método MacTube.

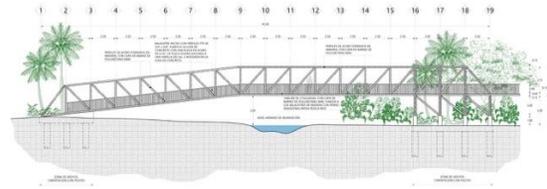
- **Carpath + Carpath Elevado**, el cual cumplirá la función de dar circulación a los carritos de golf y transitarán las personas comunicando de esta forma la zona de hoyo 18 del campo de Golf.

- **Puente Hoyo 18**, el cual se encontrará cerca del hoyo 18 formando parte de Costa Canuva Golf Club.

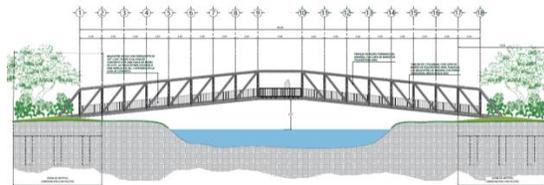
- **Puente del Estero**, cuya principal función será dar acceso a los hoyos del campo de Golf con frente a la playa (Hoyo 16, 17 y 18).

Dichas obras se encuentran adyacentes a un estero con vegetación de manglar tanto en sus periferias como al interior del mismo, dicha vegetación se encuentra entre 8 a 22 metros de distancia con respecto a las obras, el proyecto no contempla la remoción de vegetación de manglar en ninguna de sus etapas, aunado a que las obras se encontrarán desplantadas en zonas de arenal y/o zonas de vegetación herbácea; asimismo, las obras que se localizan con mayor cercanía al estero serán los puentes y el Carpath Elevado por lo cual como se mencionó en el capítulo II, para el caso de los puentes para su soporte de ambos extremos se usarán cimentaciones profundas con pilotes rígidos de segundo orden de 60 centímetros de diámetro, en los dos extremos, del lado izquierdo contará con una zapata la cual tendrá 6 pilotes de 60 cm de diámetro, y del lado derecho del puente donde libra una altura de poco más de 3.00 mts contará con ocho pilotes de 60 cm de diámetro los cuales

estarán ligados con un contratrabe de concreto reforzado con medidas de 60X40, como se puede apreciar en las siguientes figuras:

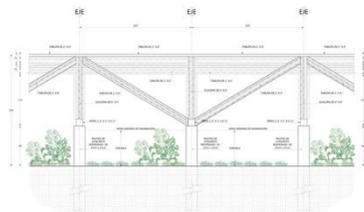


PILOTES PARA EL PUENTE HOYO 18



PILOTES PARA EL PUENTE DEL ESTERO

El carpath será construido a base de gualdras de 6 pulgadas que funcionará como las columnas de apoyo del camino y que estarán espaciadas a cada 2.50 m máximo, a su vez y debido a que el carpath está ubicado en una zona donde la mayor parte del terreno se compone por arena, para soportar el camino se usaran cimentaciones con pilotes rectangulares de concreto (5 metros de largo) reforzado debajo de cada gualdra la cual se sujetará al pilote mediante una placa de acero, estos pilotes estarán ubicados en tierra firme como se puede apreciar en la siguiente figura:



PILOTES PARA EL PUENTE DEL ESTERO

	<p>Con base en lo anterior se hace evidente que a construcción de dichas obras no interferirá con el flujo hidrológico del estero, al no colocar pilotes en esta zona; aunado a lo anterior en la sección de anexos del presente documento se anexa el <b>"Estudio hidrofínamico y transporte de sedimentos hoyos 16,17 y 18"</b> con el objetivo de deteminar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de golf con un período de análisis de 2, 5, 20, 50 y 100 años donde se obtuvieron las siguientes conclusiones:</p> <p>a) La zona donde se pretenden ubicar los hoyos del campo de golf, no significan un obstáculo hidráulico que pudiera inteferir en el flujo normal del estero Becerros.</p> <p>b) Los agentes emocionantes, como lo es la velocidad de flujo, son someros que pueden inducir en pequeñas erosiones, las cuales se consideran normales y no extraordinarias.</p> <p>c) Desde el punto de sedimentos, esta estructura no inhibe la generación y propagación de estos, en caso contrario la instalación de este tipo de estructuras cuasi naturales previene de la erosión y motiva de la formación de playas.</p> <p>d) Los efectos erosivos por el flujo superficial del estero son despreciables.</p> <p>Por lo cual se considera que con base en la descripción anterior se hace evidente que el proyecto se encuentra en cumplimiento con la especificación 4.28 de esta norma.</p>
<p>4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a</p>	<p>El proyecto como previamente se ha mencionado no cumple con las características de un humedal costero; sin embargo, en ninguna de las etapas</p>

<p>las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.</p>	<p>del proyecto se realizarán actividades de tipo turismo náuticas, por lo cual la especificación no es vinculante con el desarrollo del proyecto.</p>
<p>4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.</p>	
<p>4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.</p>	<p>El proyecto no contempla actividades de turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en humedal costero, por lo que no es vinculante el presente criterio.                  Dentro del sitio donde se pretende ubicar el proyecto no se encuentran zonas de anidación donde se pudieran realizar este tipo de actividades, por lo cual el proyecto no es vinculante con esta especificación.</p>
<p>4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.</p>	<p>Las obras que se proponen construir en el proyecto se encuentran diseñadas en la perifería de Estero Becerros, asimismo como se ha mencionado el desplante del proyecto se realiza en áreas terrestres fuera del cuerpo de agua, dando cumplimiento a la presente especificación.</p>
<p>4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.</p>	<p>El proyecto no contempla la construcción de canales en ninguna de las etapas del proyecto, por lo tanto la especificación no es vinculante con el desarrollo del proyecto.</p>
<p>4.34 Se debe evitar la compactación del</p>	<p>Las obras que se proponen construir en el</p>

<p>sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.</p>	<p>proyecto se encuentran diseñadas en la perifería de Estero Becerros, asimismo como se ha mencionado el desplante del proyecto se realiza en áreas terrestres fuera del cuerpo de agua, dando cumplimiento a la presente especificación.</p>
<p>4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.</p>	<p>El proyecto propone la aplicación de Programas Ambientales enfocados en restaurar, proteger y conservar este tipo de ecosistema en el municipio de Compostela.</p>
<p>4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.</p>	
<p>4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.</p>	<p>El proyecto promoverá y contribuirá con el mantenimiento de unidades hidrológicas cercanas al sitio donde se realizará el proyecto, la conservación de la vegetación nativa y la protección de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo cual el proyecto da cumplimiento a la especificación 4.37.</p> <p>También se considera la aplicación de medidas de protección, conservación y reforestación del manglar a través del <b>Programa de Acciones en Compensación, Conservación y Protección al Mangle</b> que se adiciona a la presente Manifestación de Impacto Ambiental, con el <b>objetivo de proteger, restaurar y conservar los manglares colindantes a través de un monitoreo constante</b>; así mismo, se realizará una colaboración con la CONANP para la reforestación de mangle dentro de la demarcación del municipio de Compostela con el objetivo de promover el aumento de la biomasa dentro del ecosistema donde se</p>

	desarrollará el proyecto.
4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	El proyecto no se trata de un programa de restauración de manglares; sin embargo, como parte del cumplimiento a la especificación 4.43, el proyecto y como medida de mitigación se anexa a la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la propuesta de un <b>Programa de Acciones de Compensación, Conservación y Protección al Mangle</b> para su debido análisis y aprobación por parte de las autoridades correspondientes en el área.
4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros	En la sección de anexos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se realiza una descripción detallada de la unidad hidrológica en la que se encuentra el proyecto, dando cumplimiento al presente criterio, así mismo se describe de forma precisa por un período de años la dinámica del sitio con la presencia del proyecto.
ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento	En cumplimiento con la especificación 4.43 se considera la aplicación de medidas de protección, conservación y reforestación del manglar a través del <b>Programa de Acciones en Compensación, Conservación y Protección al</b>

sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

4.43 La prohibición de obras u actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente".

**Mangle** que se adiciona a la presente Manifestación de Impacto Ambiental, con el objetivo de proteger, restaurar y conservar los manglares colindantes a través de un monitoreo constante; así mismo, se realizará una colaboración con la CONANP para la reforestación de mangle dentro de la demarcación del municipio de Isla Mujeres con el objetivo de promover el aumento de la biomasa dentro del ecosistema donde se desarrollará el proyecto.



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

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

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

El predio donde se pretende realizar el proyecto se ubica en el municipio de Compostela, estado de Nayarit, México. Se localiza en el Km 88 de la Carretera Federal No. 200, a 2 km al Oeste de la población de Lima de Abajo, la cual está aproximadamente a 10 km al Norte de Rincón de Guayabitos y entre las localidades de la Peñita de Jaltemba y las Varas.

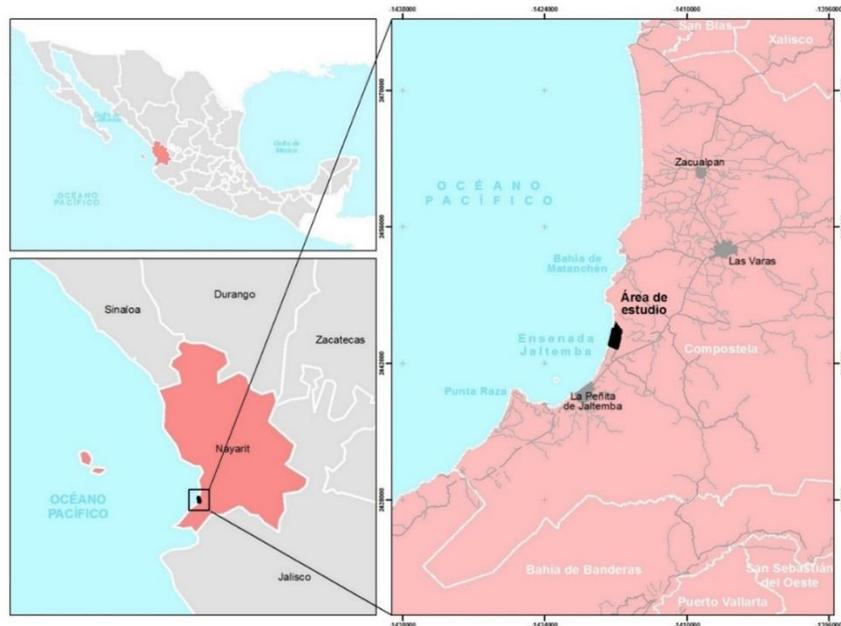


FIGURA 4.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO AL ESTADO DE NAYARIT

Para delimitar el área en la que el proyecto tendrá influencia se utilizó la definición establecida por la SEMARNAT en donde se menciona que el área de influencia es **“el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el Sistema Ambiental y que alterará algún elemento ambiental.”** Dado lo anterior, se tomó en cuenta las posibles afectaciones provocadas por el proyecto en distintos niveles:

- **AFECTACIÓN BIOLÓGICA:** El desplazamiento de la fauna del predio y la remoción de la cubierta vegetal al suelo en la zona de desplante de infraestructura.
- **AFECTACIÓN FÍSICA:** Por la ubicación del predio donde se desarrollará el proyecto, se prevé que la afectación física se considerará desde el transporte de los insumos para la construcción hasta el área puntual en donde se edificarán las infraestructuras.
- **AFECTACIÓN AUDITIVA:** El ruido generado por la construcción del proyecto provocará afectación auditiva tanto para las zonas urbanas circundantes como para la fauna, en esta última posiblemente provocará efectos secundarios como desplazamiento y reducción de áreas de actividad.

- **AFECTACIÓN VISUAL:** De acuerdo con la zona y el grado de impacto del predio donde se desarrollará el proyecto se considera que la afectación visual será mínima y puntual, la cual se dará principalmente en su fase de construcción.

Con base a lo anterior, se estimó un **Área de Influencia** derivada de un buffer de una distancia de **900 m** a la redonda del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto; en dicha área se prevé que las afectaciones tengan mayor impacto, obteniendo así, una superficie de **260.19 has.**

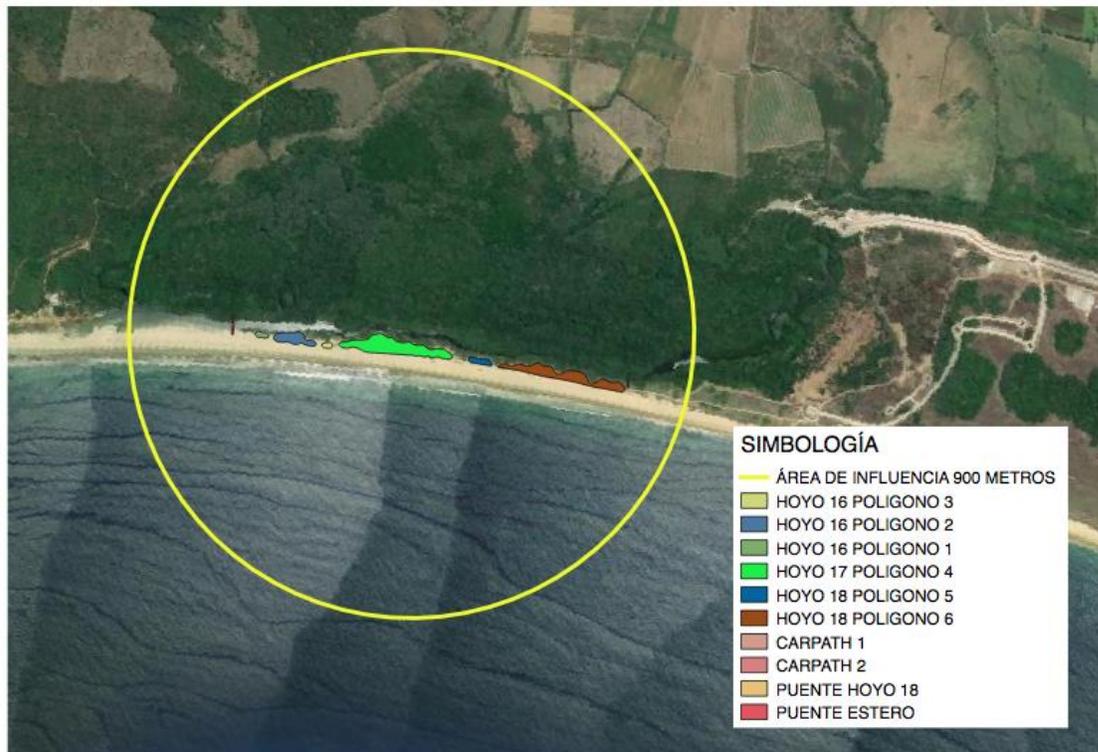


FIGURA 4.2 ÁREA DE INFLUENCIA DELIMITADA PARA EL PROYECTO

#### IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El Sistema Ambiental (SA) es definido como “el conjunto de elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos que interactúan en el espacio geográfico del proyecto, y donde se manifiestan los impactos ambientales del mismo; su límite de distribución terminará hasta donde los componentes sean influenciados por su desarrollo”. Con base a lo anterior y de acuerdo con la guía lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación para proyectos en zona terrestre se considera adecuado se utilicen criterios como:

- 1.- Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del ordenamiento ecológico que le aplique.
- 2.- Zonificación del uso del suelo cuando exista un Programa de Desarrollo Urbano (PDU).
- 3.- Zonificación de Área Natural Protegida.
- 4.- Microcuencas.
- 5.- Topoformas.
- 6.- Entre otros.

Para la delimitación del **Sistema Ambiental (SA)** del proyecto "Costa Canuva: Hoyos 16, 17 y 18", se analizaron las Microcuencas Chacala y La Peñita de Jaltemba, obtenidas de la delimitación realizada por el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), obteniendo un **área total de 8,095.5324 hectáreas**.

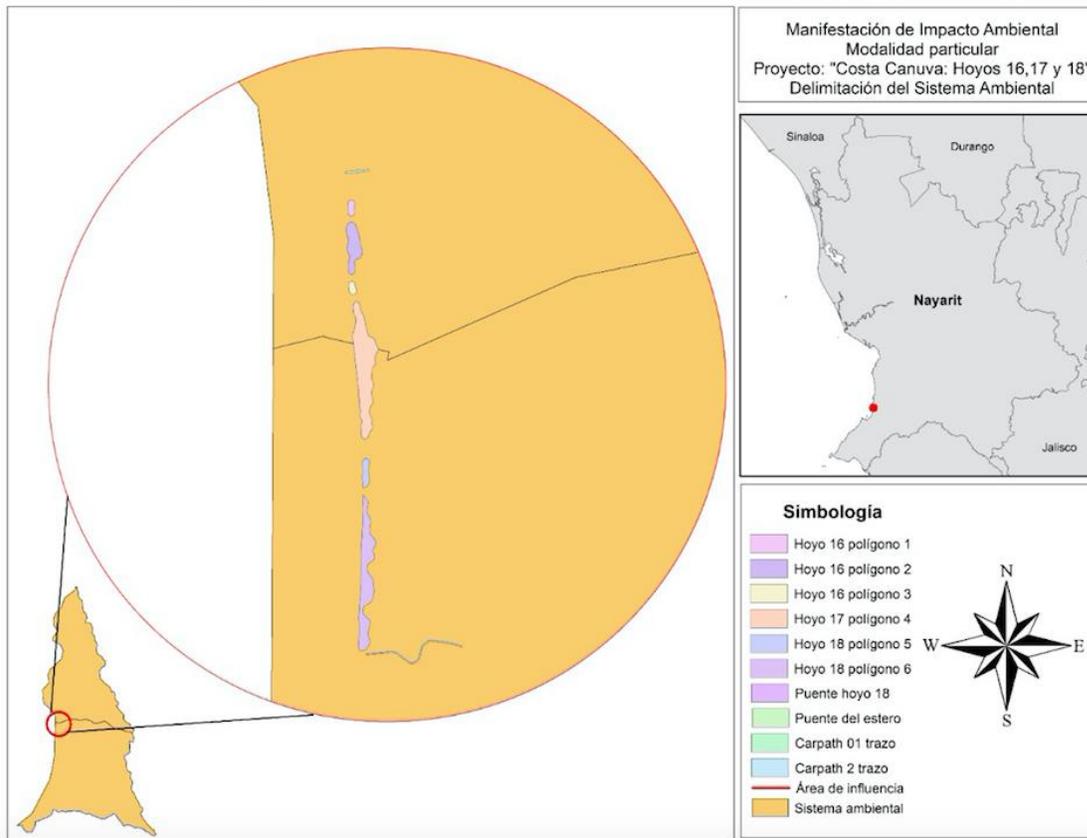


FIGURA 4.3 SISTEMA AMBIENTAL DELIMITADO PARA PROYECTO

### IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

A continuación se presenta una descripción general del Sistema Ambiental delimitado para el área donde se pretende desarrollar el proyecto "Costa Canuva: Hoyos 16,17 y 18" analizando de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social y económico, así como los diferentes usos del suelo y del agua que hay en el área de estudio.

#### IV.3.1 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA

##### IV.3.1.1 MEDIO ABIÓTICO

###### IV.3.1.1.1 CLIMA

La mayor parte del estado de Nayarit, incluyendo el municipio donde se ubica el SA del Proyecto, se caracteriza por presentar un clima cálido subhúmedo perteneciente al grupo  $Aw_2(w)$ , según la clasificación

de Köppen modificado por García (1988). Este tipo de clima cuenta con un régimen de lluvias en verano, la temperatura promedio anual de 25°C y el promedio de precipitación anual de 1,271.4 mm, sin embargo, hacia las zonas de mayor elevación del estado, se presentan climas semicálido subhúmedo y templado; existen también, pero en menor medida, zonas con clima seco y semiseco (Figura 4.4).

El municipio de Compostela, Nayarit, en donde se localiza el SA del Proyecto, cuenta con 7 estaciones climatológicas operadas por CONAGUA, estas son: Compostela, Cumbres de Huicicila, E.T.A. 042 Las Varas, El Refilion, Miravalles, Paso de Arocha y Zacualpan.

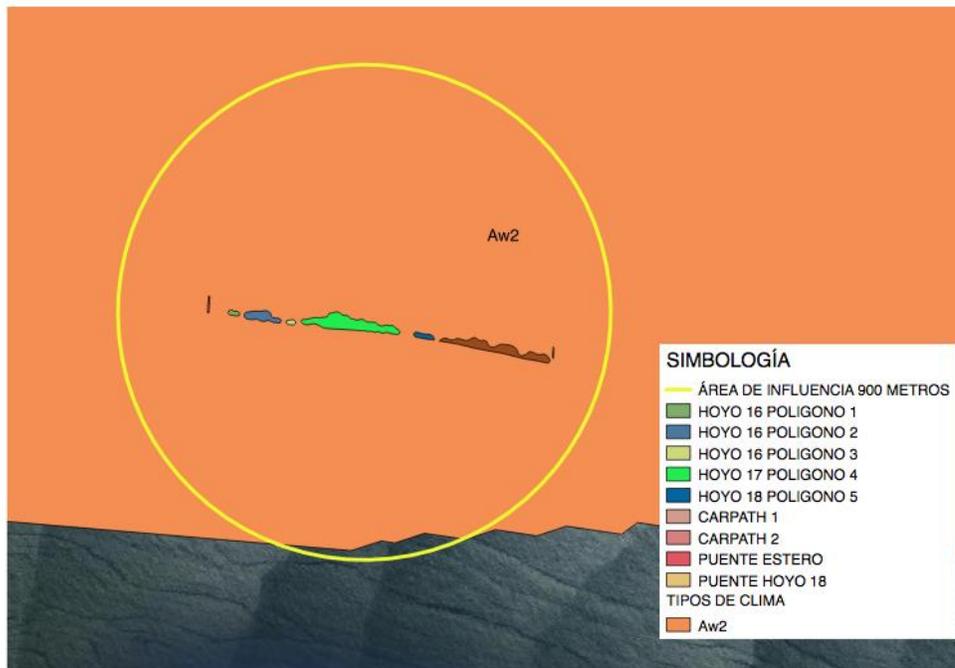


FIGURA 4.4 TIPOS DE CLIMA VINCULADOS AL SISTEMA AMBIENTAL

**A) TEMPERATURA MEDIA.-** La temperatura máxima registrada en la zona es de 46 °C se presentó el 11 de agosto de 1984. La temperatura máxima promedio en la cuenca es de 30.8 °C.

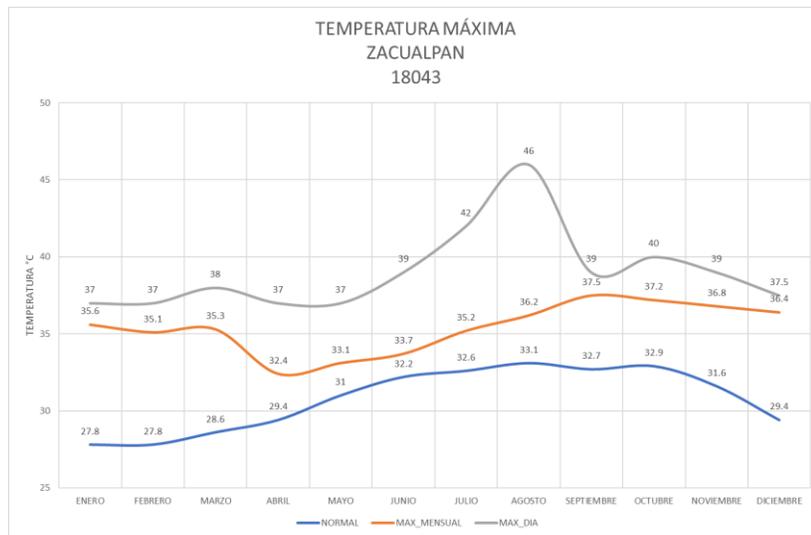


FIGURA 4.5 TEMPERATURAS VINCULADAS AL SISTEMA AMBIENTAL

La temperatura mínima registrada es de 9 °C el día 25 de enero de 1985. la temperatura mínima promedio es de 19.1 °C.

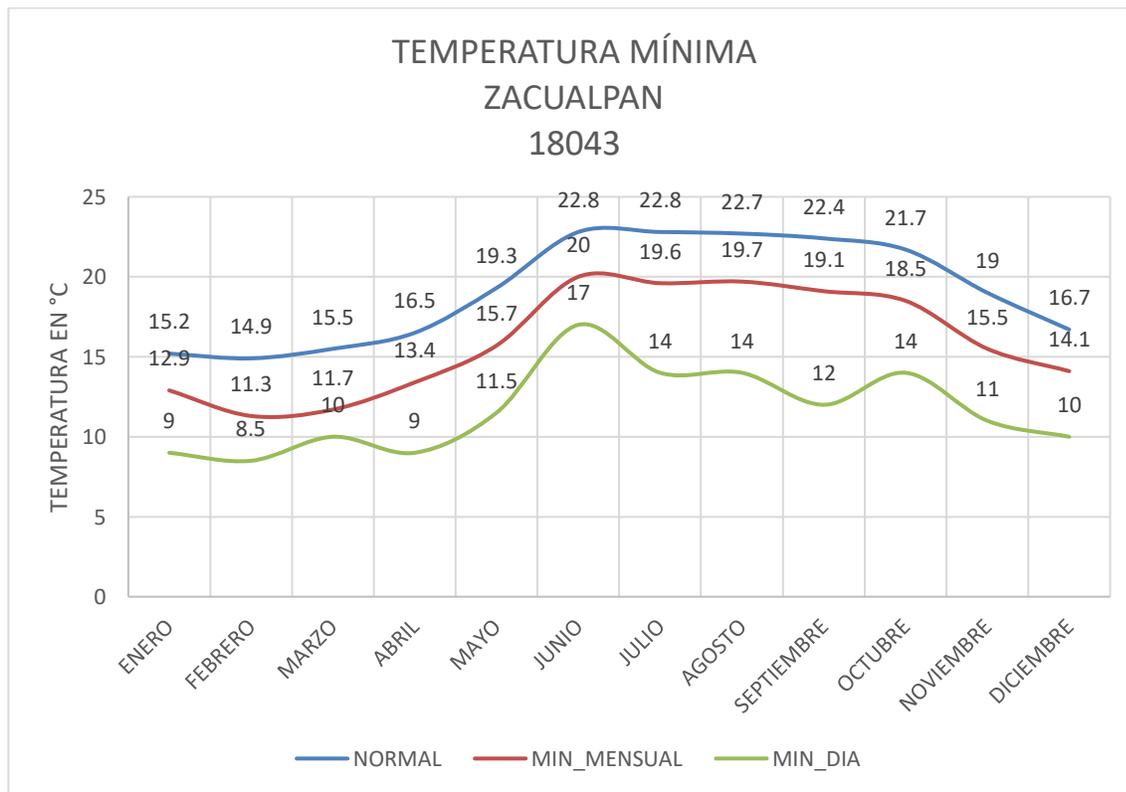


FIGURA 4.6 TEMPERATURA MÍNIMA VINCULADA AL SISTEMA AMBIENTAL

**B) PRECIPITACIÓN.** - En la zona bajo estudio llueven promedio 1,375.7 mm anualmente, el 24 de junio de 1962 se presento la precipitación máxima histórica acumulada en 24 horas, con 207.5 mm. La temporada de lluvias es entre mayo y noviembre, promediando 64 días con lluvia por año.

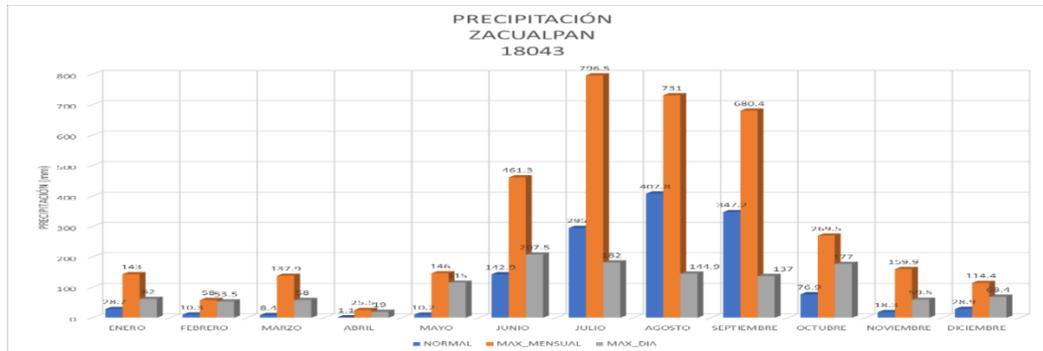


FIGURA 4.7 PRECIPITACIÓN VINCULADA AL SISTEMA AMBIENTAL

En promedio se presentan 73 días con niebla, ningún día con granizo y nueve días con tormenta eléctricas.

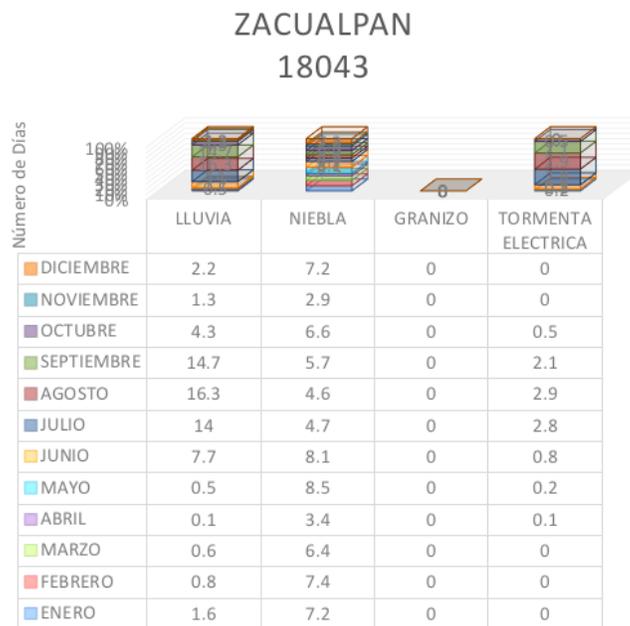


FIGURA 4.8 DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE CLIMA VINCULADA AL SISTEMA AMBIENTAL

**C) VIENTOS.**- En el periodo de 1999 a 2017 la marea máxima presente fue de 1.84 metros, cuyos valores fueron recopilados en la estación de referencia San Blas.

**SAN BLAS, NAY.**

LAT. 21° 32' 16" N

LONG. 105° 17' 17" W

Mayo de 1999 a Diciembre de 2017.

**PLANOS DE MAREAS REFERIDOS AL NIVEL DE BAJAMAR MEDIA INFERIOR.**

PLEAMAR MÁXIMA REGISTRADA	6.037 pies	1.840 m
NIVEL DE PLEAMAR MEDIA SUPERIOR	3.506 pies	1.069 m
NIVEL DE PLEAMAR MEDIA	2.938 pies	0.896 m
NIVEL MEDIO DEL MAR	1.848 pies	0.563 m
NIVEL DE BAJAMAR MEDIA	0.790 pies	0.241 m
NIVEL DE BAJAMAR MEDIA INFERIOR	0.000 pies	0.000 m
BAJAMAR MÍNIMA REGISTRADA	-2.280 pies	-0.695 m

**Nota:** La pleamar máxima y bajamar mínima registradas obedecen al periodo de observaciones correspondientes a los años 2002 - 2017.

**FIGURA 4.9** DESCRIPCIÓN DE VIENTOS VINCULADOS AL SISTEMA AMBIENTAL



**SECRETARIA DE MARINA ARMADA DE MEXICO**  
**CALENDARIO GRAFICO DE MAREAS**

[MENU](#) [MAPA](#)

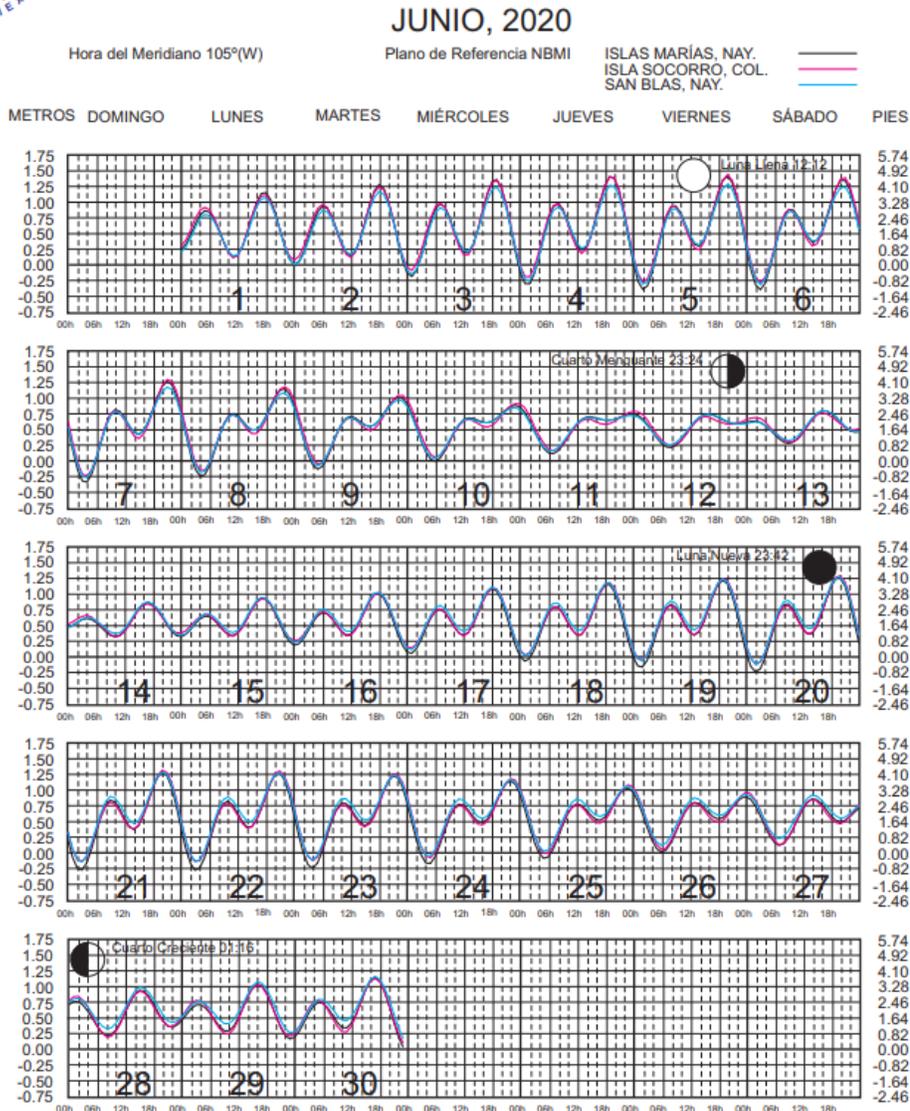


FIGURA 4.10 PRONÓSTICO DE MAREAS VINCULADOS AL SISTEMA AMBIENTAL

Así mismo el pronóstico de mareas hasta el mes de junio de 2020, contempla una amplitud máxima de 1.75 m.

**D) HURACANES.-** La temporada de huracanes en el Océano Pacífico, comprende del 1 de junio al 30 de noviembre.

El estado de Nayarit, tiene un período de recurrencia de huracanes de 8 a 10 años. De acuerdo con los datos del Servicio Meteorológico Nacional, la ocurrencia de estos fenómenos en el Estado de Nayarit, se puede considerar como baja, debido a que los huracanes que han tocado tierra sobre el territorio estatal durante

el período que comprende de 1970 a 2003, asciende sólo a 6 eventos, Priscila (1971), Adolph (1983) y Olaf (2003) fueron clasificados como Tormentas Tropicales y 3 como huracanes, de los cuales Boris y Hernán (1996) fueron catalogados dentro la categoría 1 y Kenna (2002) dentro de la categoría 4 (Figura 4.11 y Figura 4.12).

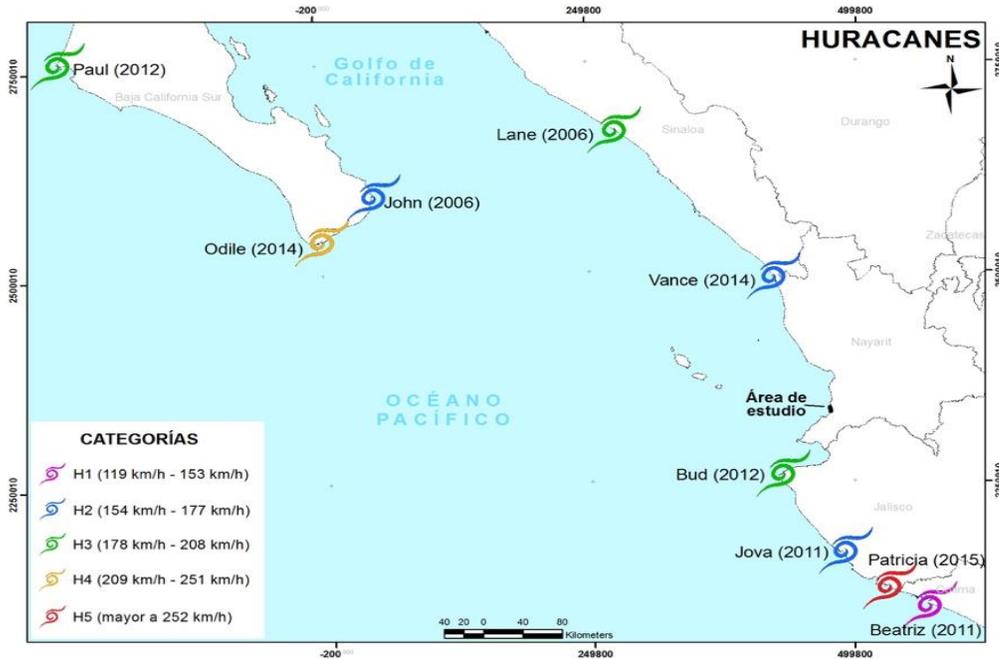


FIGURA 4.11 HURACANES VINCULADOS AL SISTEMA AMBIENTAL

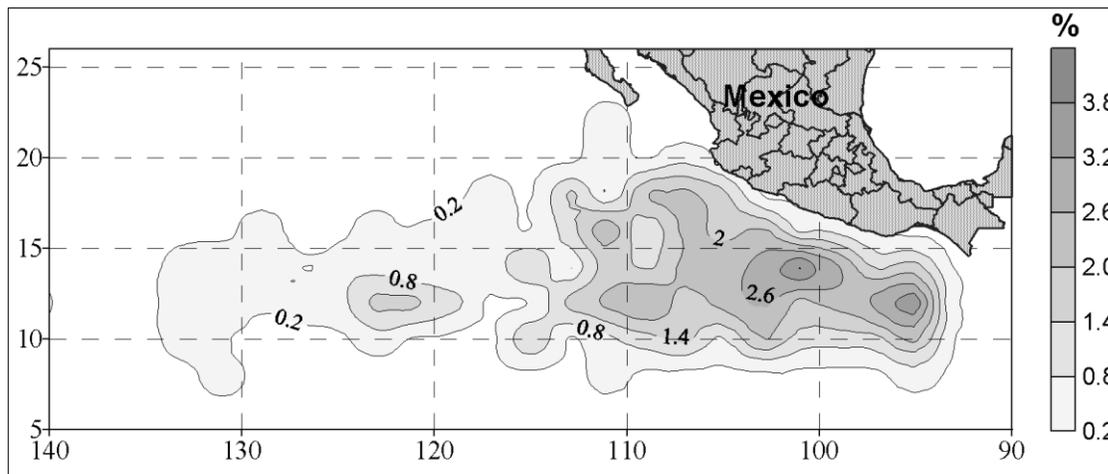


FIGURA 4.12 HURACANES VINCULADOS AL SISTEMA AMBIENTAL

IV. 3.1.1.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

GEOLOGÍA:

Costa Canuva se ubica en la región occidental del estado de Nayarit, en el límite de tres provincias fisiográficas, la Llanura Costera del Pacífico (XII), la Sierra Madre Occidental (III) y el Eje Neovolcánico (X). Específicamente, el área de aplicación del proyecto se encuentra conformada por algunas rocas ígneas, aunque predominan las sedimentarias; hacia el sur y sureste del proyecto existen materiales arenosos que constituyen los depósitos del litoral (Qli), hacia la parte noreste depósitos palustres (Qp) y aluviales (Al) y hacia el norte rocas basálticas (Qb).

Región	Polígono	Periodo	Unidad Geológica	Porcentaje de Ocupación
Llanura	Naranjos	Cuaternario	Aluvial (Al)	5.6%
Montaña	Cuevitas	Cuaternario	Basaltos (B)	35.4%
Llanura	Beceros	Cuaternario	Litoral (Li)	39.6%
Llanura	Naranjos	Cuaternario	Palustre (P)	19.4%

FIGURA 4.13 GEOLOGÍA VINCULADA AL SISTEMA AMBIENTAL

En los límites regionales del área de estudio existen rocas basálticas alcalinas con edades entre 8.9 y 11 millones de años, expuestas desde la región de Punta Mita; más al norte, cerca del área de estudio, en las inmediaciones de Peñita de Jaltemba se encuentran lavas basálticas (Basaltos Jaltemba: Tb), éstas cubren en discordancia a la "Secuencia Volcánica Nayarit" relacionada con la Sierra Madre Occidental (Tr), que está constituida por riolitas e ignimbritas (tobas soldadas). Al norte de Costa Canuva, se tienen derrames basálticos y basaltos alcalinos más jóvenes (Qb) asociados con la Faja Volcánica Mexicana.

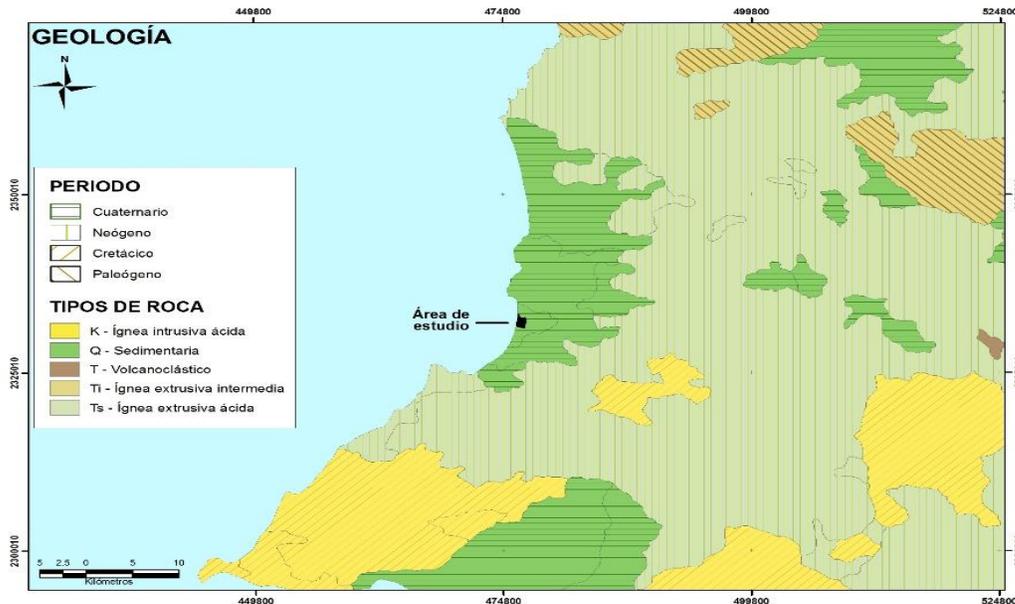


FIGURA 4.14 TIPO DE GEOLOGÍA VINCULADA AL SISTEMA AMBIENTAL

Con base en la aplicación de geofísica eléctrica de tendidos transitorios electromagnéticos (TEM) realizada por FONATUR en junio del 2006, para efectuar un estudio hidrogeológico en la zona de Costa Canuva, se estableció que a lo largo de la costa existen depósitos de litoral (Qli) con entre uno y dos km de longitud, cuya constitución es predominante arenosa; el espesor de estos materiales generalmente es menor a 10 m; hacia la porción interna de la planicie costera se tiene una cubierta aluvial (Qal), constituida por fragmentos redondeados de rocas ígneas de tipo granítico, riolítico y basáltico, empacadas en una matriz limo-arenosa, su espesor no excede de 70 m.

Los basaltos constituyen lomas altas con cimas redondeadas, sus afloramientos generalmente presentan un espesor grande o bien están dispuestos en pequeños bloques redondeados por intemperismo por erosión natural. También en las zonas costeras se encuentran en zonas bajas e inundables depósitos palustres (Qp), constituidos por materiales arcillosos, estos se encuentran asociados al estero. Estos, forman taludes a pesar de presentar fracturamiento o de estar intemperizados, en este último caso debido a que el espesor del material alterado es máximo de un metro, sin embargo las fracturas y el intemperismo hacen que puedan ser removidos fácilmente a través del uso de maquinaria, sin tener la necesidad de utilizar explosivos.

Otros materiales encontrados en el área pero de origen sedimentario son los depósitos de litoral y eólicos (Qli), los cuales se encuentran acumulados a lo largo de la costa en una franja del orden de aproximadamente 700 m de longitud; están constituidos por arenas con espesores menores a 10 m. Hacia el noroeste se encuentra una porción de terreno rodeada de escurrimiento superficiales que da lugar a suelos inundables, en los que se localizan depósitos palustres (Qp).

Desde el punto de vista geológico estructural, en la zona no existen fallas geológicas activas que puedan poner en riesgo a las obras y las dimensiones y tipo de obras a construir no pueden afectar a los materiales; las estructuras geológicas predominantes son fracturas asociadas al enfriamiento de las coladas de lava y a procesos tectónicos antiguos que en la actualidad han quedado evidenciados sólo a través de alineaciones mecánicamente estables.

#### **GEOMORFOLOGÍA:**

El Municipio de Compostela está dividido en dos sistemas de topoformas: la zona alta que corresponde con el área montañosa del municipio y la zona de costa, donde se ubica el desarrollo. Esta zona se caracteriza por ser una llanura costera en la que se presentan bajas pendientes que permiten la ubicación de actividades y asentamientos humanos, incluyendo todas las localidades que se encuentran dentro del SA.



FIGURA 4.15 TIPO DE GEOMORFOLOGÍA VINCULADA AL SISTEMA AMBIENTAL

La zona tiene una transición de dos regiones fisiográficas, las cuales son llanura costera en la zona sur y sierra compleja al norte, que corresponde al valle de laderas escarpadas con lomeríos. Al centro del polígono se presenta un estero tipo llanura aluvial, el cual es atravesado por un escurrimiento de 40 cm de profundidad por 3 m de sección, específicamente en la parte norte del polígono de Boca de Becerros y rodea a Boca de Los Naranjos en la sección de playa, con zonas de arena y arcilla ubicadas a 1.5 m de profundidad.

Desde el punto de vista geomorfológico, las zonas aledañas a Costa Canuva presentan dos tipos de rasgos: sierras y valles ubicados entre lomeríos y sierras.

Los rasgos más relevantes por su extensión son las sierras, las cuales se ubican al este y suroeste del área donde se desarrollará el proyecto, donde la topografía es abrupta con pendientes fuertes. Esta geoforma está representada por rocas basálticas del terciario (Tb) con una alta resistencia a la erosión, por lo cual presentan una topografía con pendientes fuertes. Esta geoforma se ubica en Anexo Cuevitas, dentro de los terrenos de Costa Canuva.

Los valles se localizan al centro, este y noroeste del área donde se pretenden desarrollar el proyecto, su extensión varía en función de la posición en que se encuentre el río o estero, cuando están más cercanos de la sierra son angostos y con poca longitud, si están más alejados de las sierras tienen mayores dimensiones; estos valles se encuentran constituidos en su mayor parte por rellenos aluviales generados por los procesos erosivos que afectaron a las formas topográficas elevadas y llevaron los materiales pendiente abajo para acumularlos y formar los valles.

En los valles no se tienen problemas por el comportamiento mecánico de los materiales aluviales, debido a que no forman terrazas inestables, ni están constituidos por arcillas que puedan tener problemas de asentamientos diferenciales; por otra parte estos materiales están compactados, por lo que pueden ser removidos fácilmente a través del uso de maquinaria. Con base en lo anterior, el área presenta condiciones aptas para el desarrollo urbano.

#### IV. 3.1.1.3 FISIOGRAFÍA

La subcuenca pertenece a la subprovincia Sierras Neovolcánicas Nayaritas (Cervantes-Zamora, Y., 1990), la cual cubre el 19% del Estado; la porción oriental de dicha subprovincia presenta estrato-volcanes y escudos volcánicos de amplias faldas y origen reciente, mientras que la porción este presenta una sierra ancha con dirección norte-sur, que integra un puente montañoso entre la Sierra Madre Occidental y la del Sur. La actividad volcánica ha dado pie a la formación de áreas llanas en la región (González García Sancho, A., et. al., 2009).

En la subprovincia se reconoce una geología conformada por una serie de aparatos volcánicos andesitas y basálticos de antigüedad pliocénica, se distinguen rocas ígneas volcánicas del Cuaternario de los tipos basaltos y andesitas, del Plioceno/Cuaternario se presentan las pómes con o sin afloramientos de basaltos o de andesitas, asimismo se distinguen rocas sedimentarias del Cenozoico, aluviones y diversos coluviones (Téllez Valdés, O., et. al., 1995).

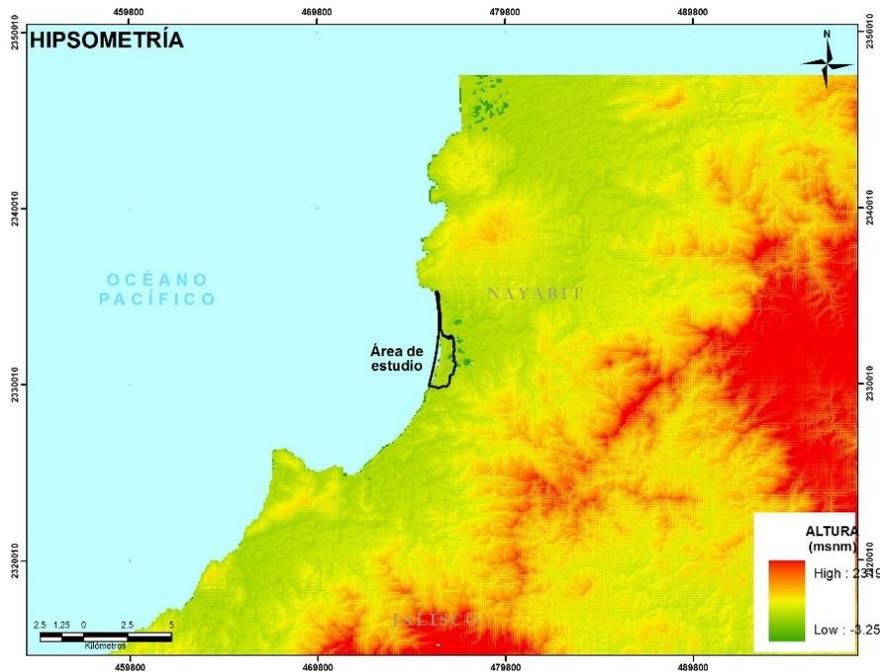


FIGURA 4.16 TIPO DE FISIOGRAFÍA VINCULADA AL SISTEMA AMBIENTAL

#### IV.3.1.1.4 EDAFOLOGÍA

En el ámbito regional, particularmente en la sierra, predominan los suelos del tipo Feozem háplico (Hh), mientras que los suelos Cambisol crómico (Bc) y Regosol éútrico (Re) aparecen combinados con el primero, como suelos secundarios; en otras ocasiones se combinan también con Solonchak gleyco (Zg); todos con una clave textural media a fina.

Zona	Clasificación	Tipo de Suelo	Características	Porcentaje de Ocupación
Norte	Hh-ls/2	Feozem Acrisol	Háplico ligeramente salino, con clase textural 2 (media)	H - 28%
Centro	Zg-h/3	Solonchak gleyco Cambisol gleyco	Gléyico-eútrico, con clase textural 3 (fina)	Z - 19% B - 11%
Sur	Re-ls/2	Regosol éútrico	Suelo de textura media y ligeramente salino	R - 42%

FIGURA 4.17 EDAFOLOGÍA VINCULADA AL SISTEMA AMBIENTAL

Al sur los tipos de suelo Regosol éútrico de textura media y ligera salino (Re-ls/2); en la parte central cercana a la costa son suelos tipo Solonchak gleyco (Zg-h/3) con textura fina y concentraciones mayores al 15% de sodio; y al extremo norte se ubican suelos de tipo Feozem háplico (Hh-1/2) con textura gruesa a medio.

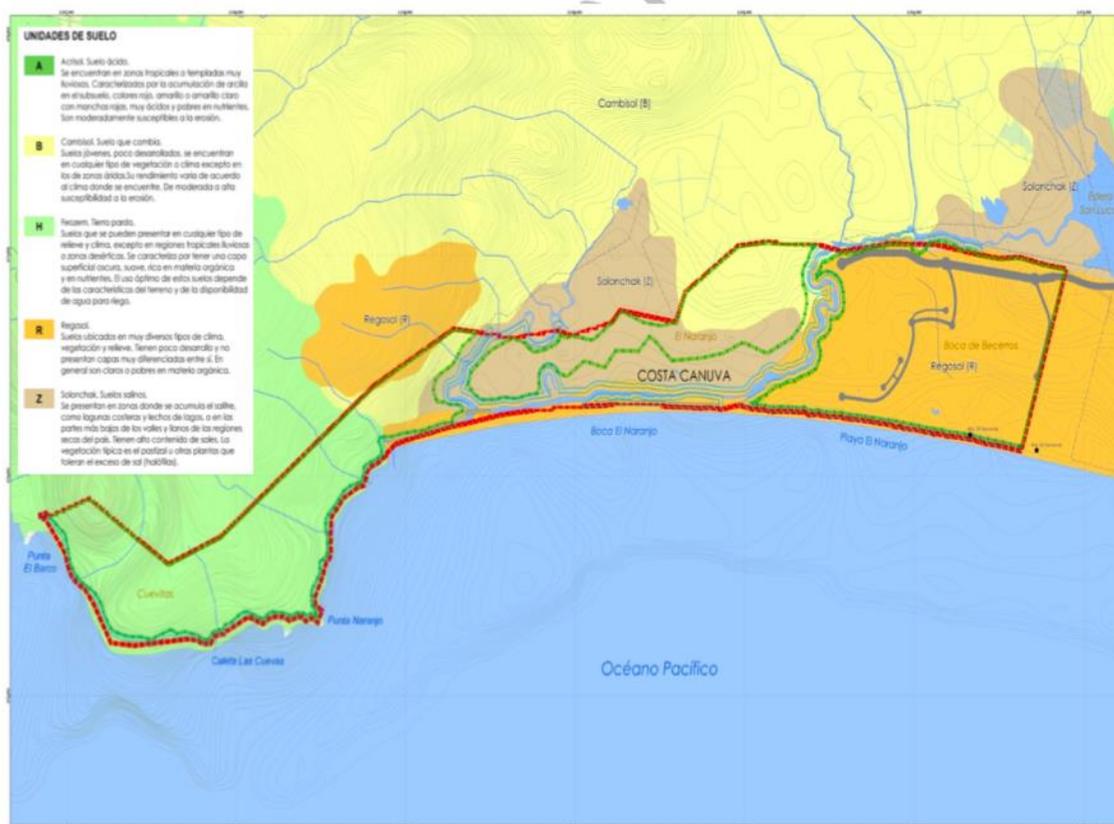


FIGURA 4.18 EDAFOLOGÍA VINCULADA AL SISTEMA AMBIENTAL

- **Feozem háptico.-** Se trata de un suelo que normalmente es de color gris oscuro cuando está húmedo; su consistencia es dura cuando está en seco; tiene estructura en forma de bloques su angulares; su porosidad es media; frecuentemente presenta raíces que van de muy finas a gruesas. Es un suelo medianamente profundo, edáficamente se caracteriza por ser un suelo desarrollado con horizontes A y B estructurados, aunque el desarrollo de cada uno de estos horizontes depende de la facilidad que brinde el sustrato para su desarrollo.

El horizonte A como capa superficial, tiene un espesor promedio 30 cm, pudiendo ser menor por efecto de las pendientes, es de color café muy oscuro y rico en materia orgánica (más de 1%), con un contenido de nutrientes o bases (K, Ca, Na y Mg) mayor de 50%; su textura varía entre franco arenosa, arena franca y arenosa.

El horizonte B es la capa subyacente cuyo espesor es menor de 20 cm, de color café grisáceo oscuro, pobre en materia orgánica (menos de 1%) y un contenido de nutrientes o bases mayores de 50%; su textura es de arena franca y presenta algunos minerales primarios todavía identificables.

Por lo general el feozem es un tipo de suelo compatible con el desarrollo urbano, debido a que no tiene un gran valor agrícola y a que no presenta dificultades para la construcción.

- **Acrisol.-** Al norte del área de estudio se ubica una zona de Acrisol (A), cuyo nombre deriva del vocablo latino "acris" que significa muy ácido, haciendo alusión a su carácter ácido y su baja saturación en bases, provocada por su fuerte alteración. Estos suelos se desarrollan principalmente sobre productos de alteración de rocas ácidas, con elevados niveles de arcillas muy alteradas, las cuales pueden sufrir posteriores degradaciones. Predominan en viejas superficies con una topografía onduladas o colinada, con una clima tropical húmedo, monzónico, subtropical o muy cálido. Los bosques claros son su principal forma de vegetación natural.

La pobreza en nutrientes minerales, la toxicidad por aluminio, la fuerte adsorción de fosfatos y la alta susceptibilidad a la erosión, son las principales restricciones en su uso. Grandes áreas de Acrisoles se utilizan para cultivos de subsistencia, con un rotación de cultivos parcial. No son muy productivos salvo para especies de baja demanda y tolerantes a la acidez como la piña, caucho o palma de aceite. Este tipo de suelo presenta aptitud adecuada para el desarrollo urbano.

- **Regosol éutrico (Re):** Es un suelo de color pardo oscuro en húmedo y forma plana; su textura varía de franco arenosa hasta arenosa; su consistencia es ligeramente dura y suelta en seco. Llega a contener grava de tamaño fino y medio, frecuentemente presenta guijaros escasos de forma angular. Su grado de alteración es bajo y tiene estructura en forma de bloques subangulares, con granulometría fina, desarrollo y porosidad moderada, de una constitución porosa y esponjosa.

Presenta raíces que varían de muy finas a medias, su drenaje interno es elevado. Edafológicamente es un suelo pobre, morfológicamente puede estar constituido por horizontes A,B y C, los cuales presentan los minerales dominantes de la roca que les da origen. Su color se debe al bajo contenido de materia orgánica (menos de 1%) y por su predominancia de materiales primarios; su estructura

es arenosa o gruesa en todo su espesor (más de 65% de arena); su contenido de nutrientes o bases (Ca, K, Na, Mg) es mayor de 50% en todo el perfil.

Desde el punto de vista agrícola estos suelos se pueden considerar como de fertilidad moderada a baja. Debido a que tienen su sustento rocoso cercano y porque con el tiempo pueden ocasionar daños estructurales en las construcciones, están restringidos para el desarrollo urbano.

- **Cambisol gléyico:** Estos suelos tienen una capa superficial que puede ser oscura con un espesor del orden de los 25 cm, pero pobre en nutrientes y en ocasiones esta capa no existe. Presenta colores variados a consecuencia de que ha estado sujeto a inundaciones esporádicas; está combinado con Cambisol éútrico que es más rico en nutrientes. En conjunto esta asociación presenta una textura fina y aptitud para el desarrollo urbano.
- **Solonchak gléyico:** Es un suelo con altos contenidos de sal; se encuentran en zonas permanentes o estacionalmente inundadas. La vegetación es herbácea con frecuente predominio de plantas halófilas. Su coloración es muy variada, causada por las constantes inundaciones que sufre, también por esta razón su granulometría varía de fina a muy fina. Desarrolla un perfil edafológico con horizontes AC o ABC; en áreas deprimidas con un manto freático somero, la acumulación de sales es más fuerte en la superficie del suelo. Cuando el manto freático es más profundo la acumulación salina se produce en sus horizontes. Debido a la alta concentración de sales que se tienen en este tipo de suelos, su capacidad de utilización es muy reducida, sólo para plantas tolerantes a la sal, lo cual los hace inutilizables para la agricultura. Por su alto contenido de sales y por su capacidad de retención de agua, estas zonas tienen una aptitud baja para el desarrollo urbano.

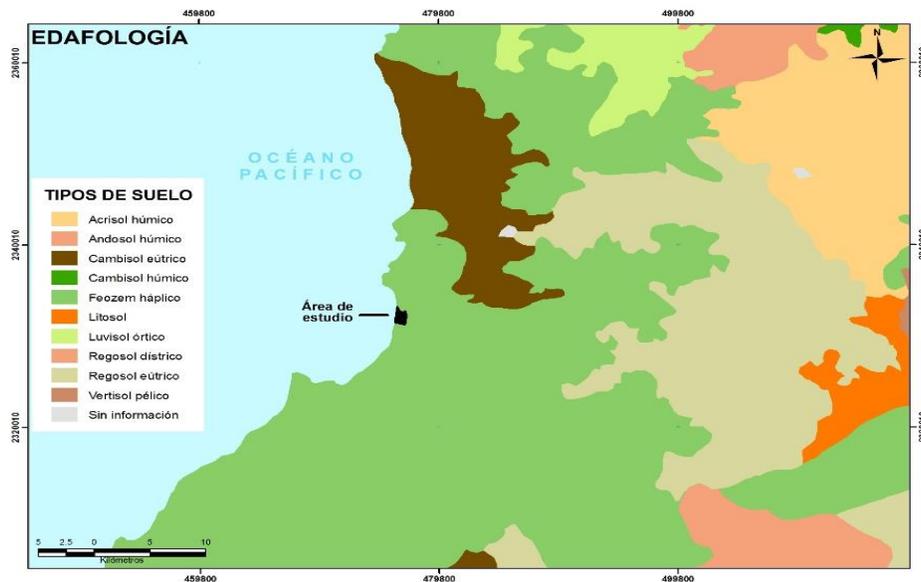


FIGURA 4.19 EDAFOLOGÍA VINCULADA AL SISTEMA AMBIENTAL

#### IV. 3.1.1.5 HIDROLOGÍA

**A) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.-** En SA forma parte de la región hidrológica No.13, denominada Huicicila, la cual posee cuatro subcuencas inmersas conocidas con los nombres de Cuevitas, Punta Naranjo, Agua Azul y San Lucas.

La subcuenca de Agua Azul es la de mayor superficie con 7,109.74 ha. En este caso la red hidrológica drena hacia el litoral, pasando por una superficie fluvial que cuenta con la presencia de un cuerpo de agua perenne de comunicación intermitente con el mar (Estero los Beceros). Este cuerpo de agua está separado de la bahía por una barra arenosa que, en épocas de avenidas, es abierta hidráulicamente permitiendo la comunicación entre los dos cuerpos de agua. En estiaje, el sitio de apertura, Boca de los Naranjos, presenta salinidades que tienden a condiciones dulceacuícolas, lo que ha permitido la presencia de poblaciones importantes de manglar. El escurrimiento principal perenne "Agua Azul" presenta un recorrido de 15.252 km desde su inicio aguas arriba hasta su desembocadura al estero. Este escurrimiento es alimentado tanto por la precipitación en la región de mayor altitud, como por la presencia de manantiales.

La subcuenca Punta Naranjo tiene un área de 233.15 ha y drena directo al litoral. Esta subcuenca presenta tres vertientes o microcuencas, una hacia el sur (Bahía), otra hacia el norte (Ensenada Cuevitas) y la última hacia el oeste (bahía). No obstante, para fines de análisis las tres vertientes fueron integradas en una sola cuenca, debido a que no presentan cuerpos de agua perennes, y los cinco escurrideros existentes drenan el agua pluvial hacia una costa rocosa con presencia muy localizada de playas arenosas.

Como cuerpos de agua superficial permanente, sólo se presenta el "Estero Los Beceros", ubicado al centro de Costa Canuva.

La red hidrográfica está representada por escurrimientos provenientes de la zona de sierra, que en su totalidad son arroyos de caudal intermitente y de recorrido muy corto, por lo que la cantidad de agua que mueven es reducida; los más importantes por su cercanía al área son: Arroyo Agua Azul, que posee una trayectoria hacia el suroeste, uniéndose a lo largo de su trayectoria a otros arroyos, los cuales llevan sus aguas hasta el estero Los Beceros, para finalmente desembocar en Boca de Los Naranjos. Otro arroyo importante es el denominado El Chico, que pasa por la porción suroeste del polígono, pero fuera de éste, su trayectoria es hacia el oeste; atraviesa el poblado La Peñita de Jaltemba para desembocar en el océano. Los demás arroyos tienen una dirección perpendicular a la línea de costa como son: el arroyo Loma Alta, Cordoncillo y El Muerto.

Las zonas inundables o vulnerables al interior se caracterizan por tener una pendiente menor al 2%, además de presentar una baja permeabilidad por la composición del suelo, consecuencia del arrastre de materiales provenientes de montaña.

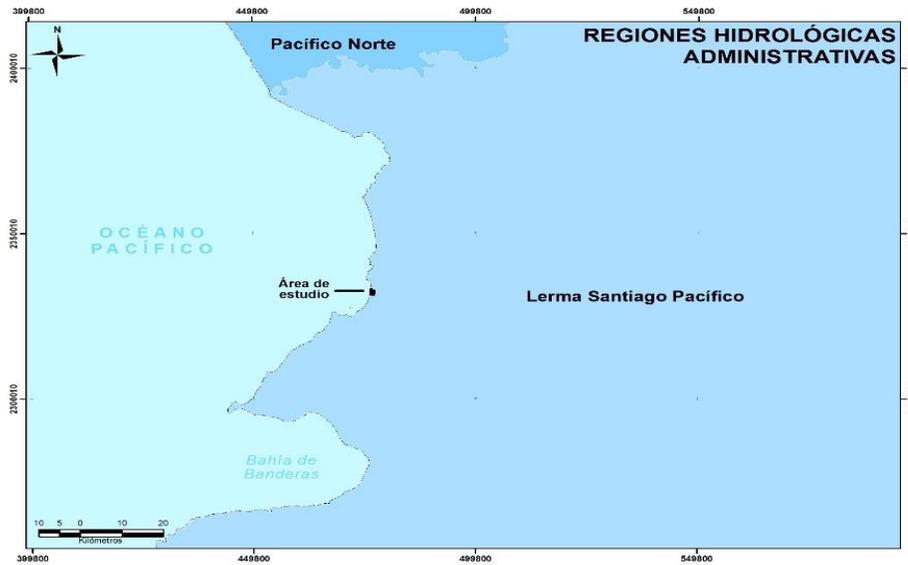


FIGURA 4.20 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL VINCULADA AL SISTEMA AMBIENTAL

Los ríos principales dentro de la región RHA-VII son Santiago (2,556.76 km) y Lerma (1,849.84 km). El SA del proyecto se localiza entre los ríos Santiago y Ameca (480.047 km) ( Figura 4.21).



FIGURA 4.21 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL VINCULADA AL SISTEMA AMBIENTAL

La cuenca que se identifica en esta región es Río Huicicila-San Blas, subcuenca Río Huicicila, la extensión de esta última es de 1,942.48 km<sup>2</sup> y ocupa el 68.54% de la superficie del municipio de Compostela, Nayarit (Figura 4.22).

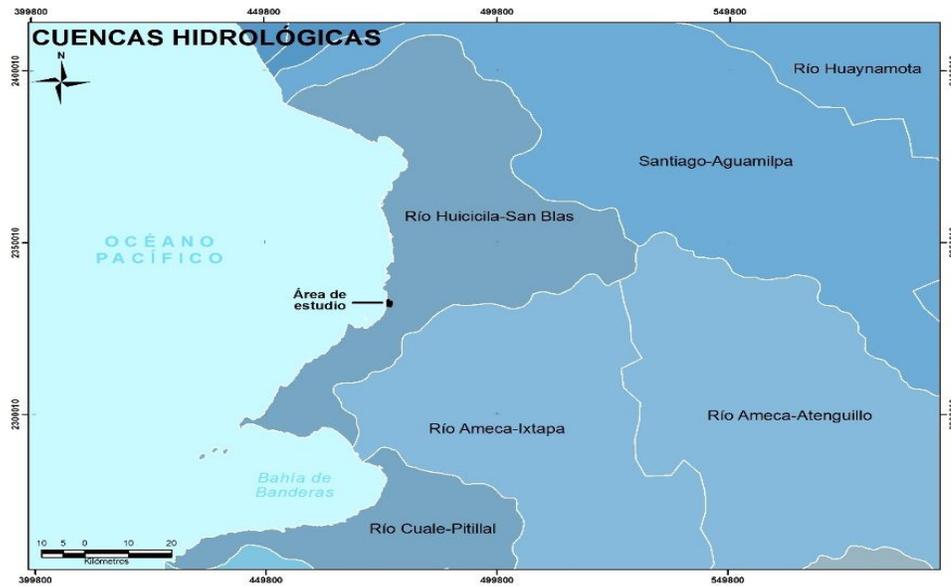


FIGURA 4.22 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL VINCULADA AL SISTEMA AMBIENTAL

**B) HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.-** En cuanto a la hidrología subterránea, el agua del subsuelo presenta la ventaja de no estar sujeta a las variaciones estacionales que sufre el agua superficial; y su aprovechamiento, a través de la extracción garantiza el abasto por períodos temporales más amplios. Sin embargo, requiere extensas superficies abiertas para garantizar un nivel dinámico, estático operativo, rentable y seguro que alimente a los sistemas de extracción. Las zonas más importantes de recarga se encuentran dentro de la sierra de Zapotán, por ser las zonas de mayor precipitación de la entidad y porque las rocas que lo constituyen, de acuerdo con sus características de porosidad y fracturamiento, tienden a ser más permeables y a facilitar la infiltración al subsuelo.



FIGURA 4.23 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA VINCULADA AL SISTEMA AMBIENTAL

En la zona existen tres pozos profundos y dos manantiales de bajo caudal con gastos menores a 5 lps, uno de estos es el ubicado en la población de Punta de Lima. Para el caso de los pozos, los caudales reportados varían de 30 a 50 lps y su profundidad es en todos los casos de 60 m; sus niveles estáticos tienen profundidades de entre 1 y 6 m.

Los manantiales se ubican a aproximadamente 5 km al este de Costa Canuva, al norte y sur de la población de La Puerta de La Lima; estos manantiales son usados para usos múltiples entre los que destaca el abastecimiento de agua potable de esta población.

La zona de descarga natural de los arroyos se ubica hacia el extremo poniente del área de estudio en la zona de costa; otra forma de descarga es a través de la extracción de agua que se realiza por medio de los escasos pozos que existen en la región, los cuales en términos generales extraen menos agua que la que se recarga, por lo que no existe intrusión inducida de agua marina. El agua dulce del acuífero está por encima de los 150 m; debajo hay materiales de muy baja permeabilidad o bien saturados con agua marina; debido a que el nivel estático es muy somero (menor a 7 m de profundidad) se concluye que existe un acuífero de buen espesor.

#### IV.3.1.2 MEDIO BIÓTICO

##### IV.3.1.2.1 VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Se identificaron 5 tipos de cobertura del suelo en el SA. Las selvas representan el tipo de cobertura que predomina en el sistema con superficie total de 122.99 ha (33.32% del SA). Está constituida por 6 tipos de selvas, de las cuales destaca la selva baja con 74.02 ha (20% del SA).

Se ubicaron 85.29 ha de vegetación que representan la unidad hidrológica. Esta unidad está compuesta por manglares 70.50 ha y el estero 14.79 ha. El sistema matorral, duna y playas cuantifica la superficie total de 30.48 ha (8.30% del SA), el cual tiene como elemento principal la playa arenosa con 11.74 ha (3.20% del SA).

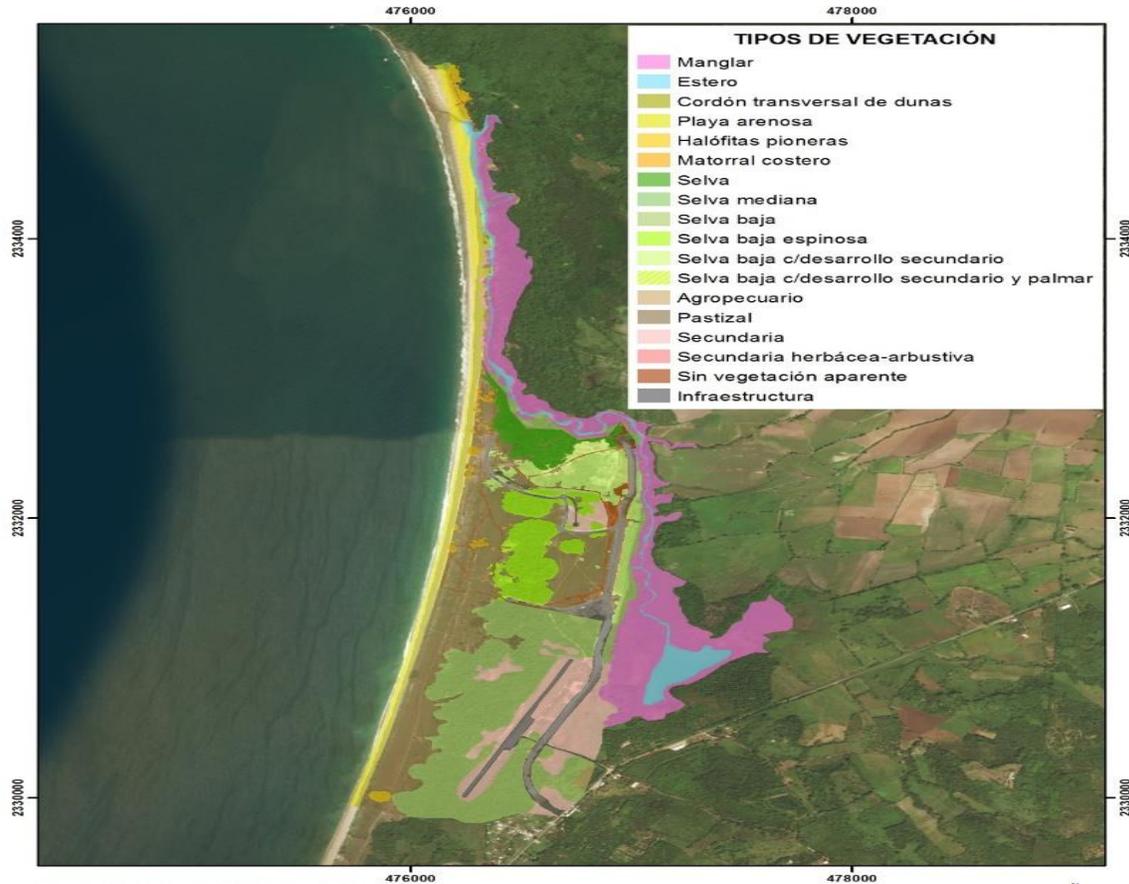


FIGURA 4.24 TIPOS DE VEGETACIÓN VINCULADOS AL SISTEMA AMBIENTAL

TABLA 4.1 DESCRIPCIÓN DE LA VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL, USOS DE SUELO Y SUPERFICIE

SISTEMA AMBIENTAL			
COBERTURA DEL SUELO	ASOCIACIÓN VEGETAL O USO DEL SUELO	SUPERFICIE (Ha)	%
Selvas	Selva	10.57	2.88
	Selva baja	74.78	20.35
	Selva baja con desarrollo secundario	18.11	4.93
	Selva baja con desarrollo secundario y palmar	0.17	0.05
	Selva baja espinosa	19.88	5.41

	Selva mediana	0.14	0.04
<b>SUBTOTAL SELVAS</b>		123.65	33.65
Unidad Hidrológica	Manglar	70.50	19.19
	Estero	14.79	4.03
<b>SUBTOTAL UNIDAD HIDROLÓGICA</b>		85.29	23.21
Matorrales, duna, playa	Matorral costero	1.76	0.48
	Halófitas pioneras	3.89	1.06
	Playa arenosa	11.74	3.20
	Cordón transversal de dunas	13.09	3.56
<b>SUBTOTAL MATORRAL COSTERO</b>		30.48	8.30
Vegetación secundaria o inducida	Pastizal	71.97	19.59
	Secundaria	29.22	7.95

#### IV.3.1.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA VEGETACIÓN ADYACENTE AL SITIO DEL PROYECTO

##### IV.3.1.2.2.1 METODOLOGÍA

Los sitios de muestreo se encuentran ubicados en las coordenadas descritas en la tabla 4.2:

**TABLA 4.2** COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL MUESTREO EN LA VEGETACIÓN ADYACENTE AL SITIO DEL PROYECTO

COORDENADAS DE MUESTREO		
V	X	Y
1	476728.79	2334596.34
2	477031.69	2333840.06
3	476721.20	2333129.06
4	476462.09	2333872.48



FIGURA 4.25 IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

Se midió el Diámetro de Altura de Pecho (DAP) de los individuos marcados a una altura de 1.30 m en cada una de las parcelas. Cabe mencionar que, cada individuo se marcó a la altura del DAP con el fin de darles seguimiento y ver en los siguientes muestreos si hay un cambio.



FIGURA 4.26 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA MEDICIÓN DEL DAP

En el formato de vegetación se registraron los siguientes datos:

- Nombre/ Especie
- Cuadrante
- Altura del árbol (m)
- Diámetro a la altura del pecho (DAP)
- Cobertura de la copa: Diámetro mayor (DM) y menor (dm)
- Forma biológica: Árbol (A), Arbusto (AR)

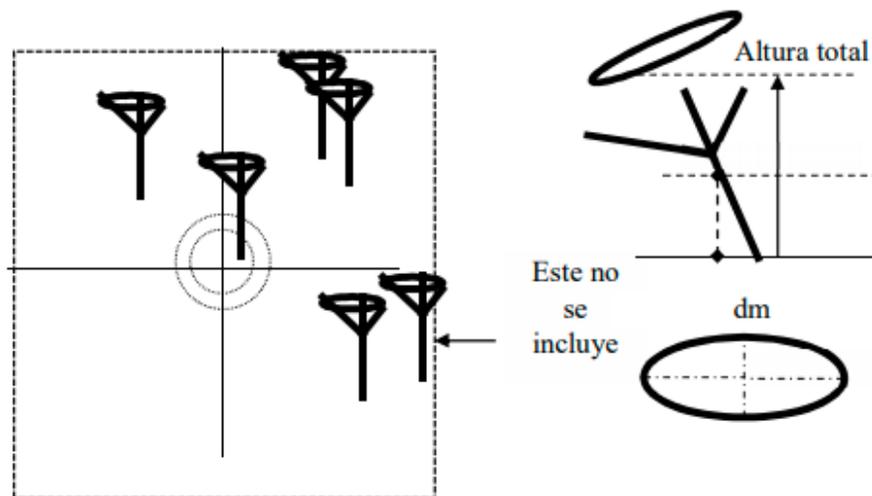


FIGURA 4.27 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA MEDICIÓN DEL DAP



FIGURA 4.28 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA MEDICIÓN DEL DAP



FIGURA 4.29 DESCRIPCIÓN VISUAL DE LA MEDICIÓN DEL DAP

#### IV.3.1.2.2 RESULTADOS

Se registraron en total 9 especies pertenecientes a siete géneros y siete familias (Tabla \*\*). Del total de especies, cinco son de la Parcela 4, tres de la Parcela 1 y dos de la Parcela 3. Cabe señalar que, del total de especies dos se encuentran enlistadas en la NOM-059 como Amenazadas (A): *Conocarpus erectus* (Mangle Botoncillo) y *Sapium macrocarpum* (Mataiza). Esta última, también se encuentra catalogada como Vulnerable (VU) en la IUCN.

**TABLA 4.3 RESULTADOS OBTENIDOS DEL MUESTREO**

NO	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOM-059	IUCN
1	Combretaceae LC	Mangle Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	A, N	LC
2	Euphorbiaceae	Mataiza, Amatillo	<i>Sapium macrocarpum</i>	A, N	VU
3	Fabaceae	Concha	<i>Acacia cohliacantha</i>	-	-
4	Fabaceae	Jarretadera	<i>Acacia hindsii</i>	-	-
5	Moraceae	Higuera	<i>Ficus sp.</i>	-	-
6	Piperaceae	Cordoncillo	<i>Piper sp.</i>	-	-
7	Salicaceae	Mata perro	<i>Casearia arguta</i>	-	LC
8	Salicaceae		<i>Casearia sp.</i>	-	-
9	Verbenaceae	Negrito	<i>Citharexylum sp.</i>	-	-

A = Amenazada, Pr = Sujeta a Protección Especial, P= En Peligro de Extinción, NOM-059-SEMARNAT-2010. \*\* Endémica de México, N= Nativa. IUCN: LC = Preocupación menor, VU = Vulnerable.

De acuerdo con el índice de valor de importancia relativo (IVIR), el Mangle Botoncillo (*Conocarpus erectus*) fue la especie más importante en la Parcela 1 (271.5178), tomando en cuenta los valores relativos de la frecuencia (NR = 85.7142), Área basal (Ab. Relativa = 6386.351) y Cobertura (90.9891), ubicada en zona de manglar del Área de Conservación.

Mientras que en la Parcela 3, la especie más importante fue *Acacia hindsii* (Jarretadera) con un valor de importancia relativo de 293.33 (Tabla 4.3). Por último, en la Parcela 4 Piper sp. (Cordoncillo) fue la especie más importante, con un valor de 87.205, seguido por *Acacia cohliacantha* (Concha) con un valor de 125.08 (Tabla 4.4). Estos últimos sitios de muestreo se encuentran ubicados cerca del estero Becerros.

**TABLA 4.4 PARÁMETROS DE LAS ESPECIES DE FLORA REGISTRADAS EN LA PARCELA 1. N= NÚMERO DE INDIVIDUOS, NR= NÚMERO DE INDIVIDUOS RELATIVO, COB.= COBERTURA, COB. RELATIVA = COBERTURA RELATIVA.**

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NO. IND.	N. RELATIVA	ÁREA BASAL (M <sup>2</sup> )	AB RELATIVA	COBERTURA	COB. RELATIVA	IVIR
<i>Conocarpus erectus</i>	Botoncillo	12	85.7	6298.6	94.9	131.2	90.9	271.6

<i>Ficus sp.</i>	Higuera	1	7.1	316.8	4.7	9.6	6.6	18.5
<i>Sapium macrocarpum</i>	Mataiza, Amatillo	1	7.1	15.5	0.2	3.3	2.3	9.7
<b>TOTAL</b>		14		6631.11	100	144.30	100	300

TABLA 4.5 PARÁMETROS DE LAS ESPECIES DE FLORA REGISTRADAS EN LA PARCELA 3

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NO. IND.	N. RELATIVA	ÁREA BASAL (M <sup>2</sup> )	AB RELATIVA	COBERTURA	COB. RELATIVA	IVIR
<i>Acacia hindsii</i>	Jarretadera	14	93.3	2461.9	100	70.5	100	293.3
<i>Casearia sp.</i>	Desconocido	1	6.7	0	0	0	0	6.7
<b>TOTAL</b>		15	100	2461.9	100	70.5	100	300

TABLA 4.6 PARÁMETROS DE LAS ESPECIES DE FLORA REGISTRADAS EN LA PARCELA 4

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NO. IND.	N. RELATIVA	ÁREA BASAL (M <sup>2</sup> )	AB RELATIVA	COBERTURA	COB. RELATIVA	IVIR
<i>Piper sp.</i>	Cordoncillo	4	40	601.4	58.0	23.7	42.4	140.4
<i>Casearia sp.</i>	Desconocido	1	10	16.9	1.6	6.8	12.2	23.8
<i>Caseria arguta</i>	Mata perro	2	20	131.3	12.5	5.3	9.6	42.2
<i>Acacia cohliacantha</i>	Concha	2	20	282.9	27.3	19.6	35.1	82.5
<i>Citharexylum sp.</i>	Negrito	1	10	4.2	0.4	0.2	0.5	10.9
<b>TOTAL</b>		10	100	1036.7	100	55.8	100	300

**ÍNDICES DE DIVERSIDAD:**

De acuerdo con los resultados, los sitios de muestreo no se comparten especies entre sí, siendo la composición florística diferente. Cabe señalar que, la parcela 4 representa la mayor diversidad a comparación de los demás sitios de muestreo con un valor de 1.471 con el índice de Shannon-Wiener y 0.74 con el índice de Simpson (Tabla 4.7).

Por otro lado, los resultados muestran que el sitio menos representativo es la Parcela 2 con solo 1 especie.

**TABLA 4.7** PARÁMETROS DE LAS ESPECIES DE FLORA REGISTRADAS ENTRE PARCELAS

PARCELA	RIQUEZA	NÚMERO DE INDIVIDUOS	SHANNON-WIENER	SIMPSON	JACCARD	BERGER-PARKER
1	3	14	0.509	0.255	0.46	0.857
2	1	3	-	-	-	-
3	2	15	0.244	0.124	0.353	0.933
4	5	10	1.471	0.74	0.913	0.4

En cuanto al índice de Jaccard, se encontró que no hay similitud entre los sitios de muestreo, por lo que no comparten especies (Tabla 4.8).

**TABLA 4.8** ÍNDICE DE JACCARD ENTRE LAS PARCELAS

SITIO	PARCELA 1	PARCELA 3	PARCELA 4
PARCELA 1	1.00	0.00	0.00
PARCELA 3	0.00	1.00	0.00
PARCELA 4	0.00	0.00	1.00
	RELACIÓN DE SIMILITUD ENTRE EL MISMO SITIO ES DEL 100%		
	RELACIÓN ENTRE DIVERSOS SITIOS QUE NO PRESENTAN SIMILITUD		

Conforme al índice de Berger- Parker, la especie dominante en la Parcela 3 es *Acacia hindsii* (Jarretadera) con un valor de 0.933, mientras que en la Parcela 1 es el Mangle Botoncillo (*Conocarpus erectus*) con un valor de 0.857. Así mismo, en la Parcela 4 fue Piper sp. (Cordoncillo) 0.4.

De acuerdo con los resultados obtenidos la parcela 4 representa la mayor diversidad a comparación de los demás sitios de muestreo, la cual se encuentra ubicada cerca del estero Becerros. Por lo que, de

conformidad con los resultados, no hay similitud entre los sitios de muestreo, ya que no comparten especies. Por otro lado, las especies más dominantes en los sitios de muestreo fueron: *Acacia hindsii* (Jarretadera), Mangle Botoncillo (*Conocarpus erectus*) y *Piper sp.* (Cordoncillo), siendo además las especies más importantes de acuerdo con el índice de valor de importancia relativo (IVIR), que incluye los valores relativos del área basal, la frecuencia y la cobertura. Cabe señalar que los resultados muestran un incremento en el diámetro a la altura del pecho (DAP) en el segundo muestreo, a comparación del primero, el cual no es significativo.

#### IV.3.1.2.3 VEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO

Con el objetivo de identificar la vegetación incidente dentro de las diferentes obras planteadas en el proyecto se delimitó un muestreo dentro de una superficie líneal de 1.752 Km, en la cual se registraron todos los individuos vegetales identificados en el área (Figura 4.30):



FIGURA 4.30 IDENTIFICACIÓN VISUAL DE LA SUPERFICIE LÍNEA SUJETA A MUESTREO

TABLA 4.9 DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES IDENTIFICADAS EN EL ÁREA DE MUESTREO

NÚMERO DE INDIVIDIOS	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOM-059	UICN

23	Convolvulaceae	Riñonina/ bejuco de playa	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	•	•
13	Combretaceae	Mangle botón	<i>Conocarpus erectus</i>	AMENAZADA (A)	(LC)
12	Fabaceae	Trupillo	<i>Prosopis juliflora</i>	•	•
12	Fabaceae	Haba/ poroto de playa	<i>Cavalía rosea</i>	•	•
2	Arecaceae	Palma de coco	<i>Cocos nucifera</i>	•	(LC)



FIGURA 4.31 *Phaseolus vulgaris*



FIGURA 4.32 *Cocos nucifera*



FIGURA 4.33 *Conocarpus erectus*



FIGURA 4.34 *Ipomoea pes-caprae*

FIGURA 4.35 *Prosopis juliflora*

#### IV.3.1.2.1 VEGETACIÓN MARINA DEL SISTEMA AMBIENTAL

El ecosistema complejo de manglares forma áreas que permiten el desarrollo y crecimiento de diversas especies marinas, siendo el camarón y el ostión los más importantes para las actividades pesqueras. Este tipo de vegetación constituye una comunidad vegetal situada en el litoral de la zona intertropical nayarita y caracterizada por criterios ecológicos, florísticos y biológicos altamente especializados.

Los principales factores ecológicos que lo determinan son la temperatura media anual elevada (20°C), baja amplitud térmica, suelos salinos y limosos, aguas salobres o francamente saladas, relativamente tranquilas, así como inmersión de nivel intermitente. Dentro de la franja ribereña, situada en contacto con el agua y colonizada por mangle rojo (*Rhizophora mangle*), éste forma poblaciones generalmente monoespecíficas, que cubren zonas inmergidas casi permanentemente. En esta franja los suelos son altamente salinos y los lodos muy fluidos, para los cuales el mangle rojo está particularmente bien adaptado. Esta especie de mangle puede tener un tamaño de hasta 20 metros, y presenta adaptaciones morfológicas como la presencia de raíces aéreas (raíces zancas) y rizóforas, que emergen de 50 centímetros a un metro por encima del agua.

#### IV.3.1.2.4 DESCRIPCIÓN DE LA VEGETACIÓN MARINA ADYACENTE AL SITIO DEL PROYECTO

La parte marina del proyecto es un área muy homogénea en cuanto al tipo de ambientes que se encuentran presentes, teniendo que un 100% de la superficie corresponde a una planicie de arena.

El sustrato que se encontró presente en este tipo ambiente es de arena fina, con presencia de terrígenos en diferentes proporciones, observándose un gradiente desde la línea de costa hacia mar adentro. Siendo así, los sitios someros cercanos a la costa presentaron un sustrato de arena fina con poca presencia de terrígenos; mientras que hacia las partes profundas mar adentro el sustrato presentó mayor proporción de

limos y terrígenos, provocando áreas de gran turbidez en el agua, que en la mayoría de los sitios ocasionó una visibilidad nula.



FIGURA 4.36 DESCRIPCIÓN VISUAL DEL ÁREA MARINA

La biota sésil en este tipo de ambiente está prácticamente ausente. Únicamente se registró la presencia escasa de algas de tapete, y racimos escasos de macroalgas (Figura 4.37).

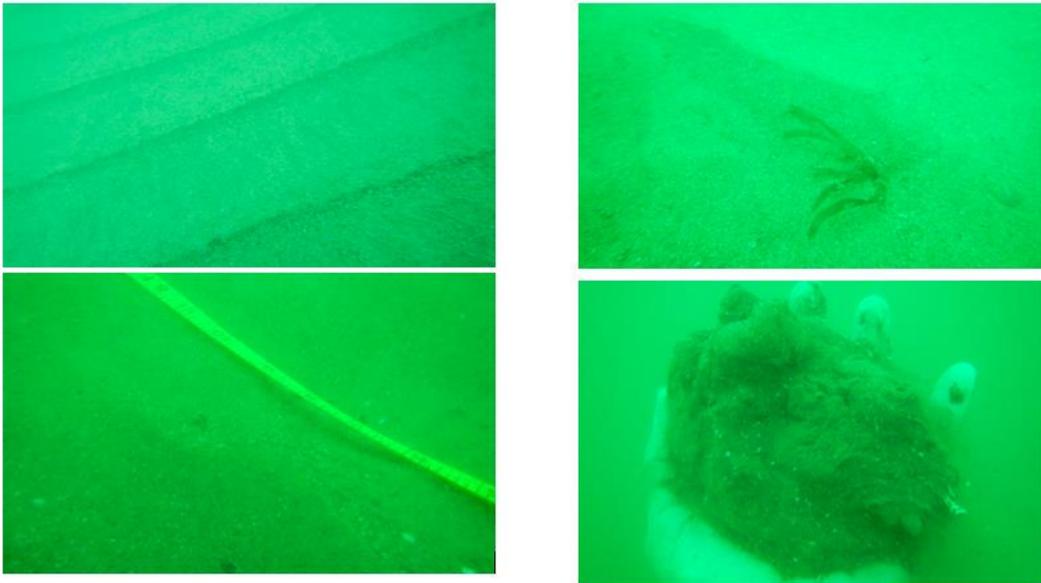


FIGURA 4.37 DESCRIPCIÓN VISUAL DEL FONDO MARINO

#### IV.3.1.2.6 DESCRIPCIÓN DE LA FAUNA DENTRO DEL SITIO DEL PROYECTO

##### IV.3.1.2.6.1 METODOLOGÍA

Debido a la alta vagilidad (capacidad de dispersión) de la fauna, se establecieron los transectos fuera del área de conservación, ya que en estos sitios se observó paso de fauna. Esto demuestra que se está facilitando el intercambio genético entre las poblaciones, del área de conservación a las zonas colindantes. Los hábitos de las especies pueden variar dependiendo el grupo taxonómico de estudio. En el caso de las

aves, estas son más fáciles de observar al momento de realizar los recorridos, a comparación de los mamíferos y reptiles que mayormente tienen hábitos nocturnos o están más ocultos a la vista, por lo que se suelen registrar rastros (huellas y excretas) para estimar su abundancia. De acuerdo a lo anterior, se llevó a cabo el monitoreo de fauna en áreas verdes, con el fin de conocer el comportamiento que tienen las especies ante los cambios que se están dando dentro del área del proyecto y la importancia del área de conservación por su cercanía al estero Becerros.

#### IV.3.1.2.6.1.1 AVIFAUNA

Se llevaron a cabo dos periodos de monitoreo, uno en la época de secas (abril) y otro en lluvias (junio). Se utilizó el método de puntos de conteo, el cual consiste en permanecer en un punto fijo, donde con ayuda de binoculares se registraron todas las aves vistas y escuchadas durante 10 minutos dentro de un radio de 30 m. En el formato de conteo de aves, se anotaron los siguientes datos:

- Fecha
- Número del Punto de conteo
- Sitio
- Hora de inicio y final
- Tipo de vegetación
- Temporada (Seca o de lluvia)
- Especie
- Tipo de registro (Visto= V o Escuchado= E)
- Número de individuos
- Actividad del ave (Canta, percha, come y vuela)



FIGURA 4.38 PUNTOS DE AVIFAUNA PARA EL MUESTREO DE FAUNA

#### IV.3.1.2.6.1.2 MAMÍFEROS

Se llevaron a cabo dos periodos de monitoreo, uno en la época de secas (abril) y otro en lluvias (junio). Se utilizó el método por transectos, tomando en cuenta la superficie del área de conservación, con ayuda de un GPS (GPSMAP 64s Garmin) se establecieron 5 transectos de 50 a 100 m de largo por 2 de ancho, separados entre sí (FMC et al., 2018). Los transectos se recorrieron de las 7:00 am a 12:00 pm, a una velocidad de 1.2 km/hr aproximadamente, registrando organismos mediante observación directa (avistamientos) e indirecta (rastros: madrigueras, huellas, excretas).

En el formato de registro de huellas y excretas, se anotaron los siguientes datos:

- **Especie** (Nombre científico, Nombre común)
- **Tipo de registro:** huellas, excretas, avistamiento y otros rastros
- **Características:** largo, ancho

Una vez ubicados, con una cámara (NIKON, Coolpix L820, 30 X) se tomó fotografía de cada rastro para su posterior identificación mediante guías de campo (Aranda, 2012). Así mismo, se midió el ancho y largo de los rastros (huellas, excretas), lo cual sirve de apoyo en la identificación de las especies.

Para la identificación de los organismos registrados, se utilizaron guías y libros especializados: mastofauna y rastros (Burt y Grossenheider, 1980; Elbroch, 2003; Ceballos y Oliva, 2005; Aranda, 2012).



FIGURA 4.39 MONITOREO E IDENTIFICACIÓN DE MAMÍFEROS

La observación de animales en condiciones naturales puede resultar generalmente difícil debido a sus patrones de conducta. Muchas de ellas son especies nocturnas, algunas tienden a esconderse ante la presencia humana, otras se encuentran en peligro de extinción y sus poblaciones se han reducido (FMCN et al., 2018).

El método conocido como fototrampeo, resulta útil para registrar especies que son difíciles de observar. Las cámaras trampa cuentan con sensores de movimiento que se activan cuando algo atraviesa su campo de visión, pueden detectar animales durante varias semanas, sin interferir en su vida diaria.

El fototrampeo se llevó a cabo de enero a junio (excepto marzo y abril), con un esfuerzo de muestreo de 119 días. Se colocaron cámaras trampa en cuatro estaciones de monitoreo que se ubican en el área de conservación y en el estero. Estas se instalaron en un árbol a 40 cm del suelo, ubicadas cerca de donde se identificó el paso de fauna (FMCN et al., 2018). Las cámaras fueron programadas para tomar fotografías cada 5 segundos y estuvieron activas durante las 24 hrs. del día.

En el formato de Fototrampeo se tomaron los siguientes datos:

- Sitio
- Fecha y hora de colocación
- Fecha y hora de retiro
- Número de fotografías
- Número de fotografías con fauna
- Especie
- Número de individuos
- Fecha de captura
- Fotografía inicial-final

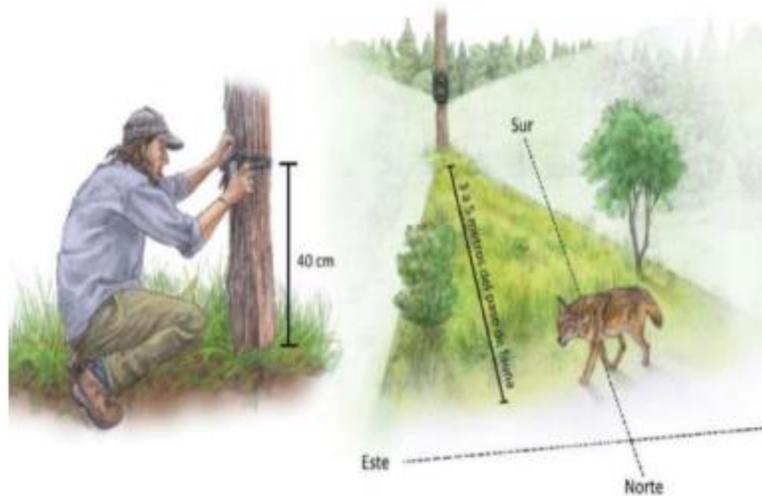


FIGURA 4.40 COLOCACIÓN DE CÁMARA TRAMPRA. TOMADA DE FMCN et al (2018)



FIGURA 4.41 COLOCACIÓN DE CÁMARAS TRAMPA

Se retiraron las cámaras trampa al menos de 15 a 20 días después que se colocaron. Una vez removida, se llenó el formato de Fototrampeo con los siguientes datos: fecha y hora de retiro, número de fotografías, número de fotografías con fauna, especie, fecha de captura y foto inicial- final.

#### IV.3.1.2.6.1.3 REPTILES

Se llevaron a cabo dos periodos de monitoreo, uno en la época de secas (abril) y otro en lluvias (junio). Con ayuda de un GPS (GPSMAP 64s Garmin) se establecieron transectos de 100 m de largo por 2 m de ancho, separados entre sí (FMCN et al., 2018). Los transectos se recorrieron de las 7:00 a.m a 12:00 p.m, a una velocidad de 1.2 km/hr. aproximadamente, registrando organismos mediante observación directa. Para la identificación de los organismos, se utilizaron guías y libros especializados para la herpetofauna (Conant y Collins, 1998).

Durante el recorrido, se tomaron los siguientes datos:

- Nombre común
- Nombre científico
- Número de individuos

#### IV.3.1.2.6.2 RESULTADOS

##### IV.3.1.2.6.2.1 RIQUEZA DE ESPECIES

De acuerdo con los resultados, se registró en total 29 especies de fauna en el Área de conservación, siendo la mayor riqueza del grupo de las aves con 18 especies (Tabla 4.10), mientras que la menor riqueza corresponde al grupo de los mamíferos con dos especies. Así mismo, se obtuvieron en total 67 registros, de los cuales el grupo de las aves fue el más representativo con 41 registros, seguido por la herpetofauna (17 registros) y los mamíferos (9 registros).

TABLA 4.11 RESULTADOS DE LA RIQUEZA DE ESPECIES IDENTIFICADAS EN EL SITIO

GRUPO	FAMILIAS	NÚMERO DE ESPECIES	REGISTROS	ENLISTADOS EN LA NOM-059
AVES	12	18	41	0
HERPETOFAUNA	8	9	17	4
MAMÍFEROS	1	9	9	0
TOTAL	21	29	67	4

**AVIFAUNA:** En el área de conservación, se obtuvieron en total 42 registros pertenecientes a 19 especies de aves (Tabla 4.12). Por otro lado, se registraron 11 familias de las cuales Columbidae (tres especies) e Icteridae (tres especies) obtuvieron más especies. En cuanto al endemismo, se registró cuatro especies endémicas y 15 especies que no son endémicas a México.

TABLA 4.12 DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS DE AVIFAUNA EN EL SITIO

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM -059	IUC N
1	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas		LC
2	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza Nocturna Corona Clara		LC
3	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca		LC
4	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras Pauraque		LC
5	Columbidae	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma Alas Blancas		LC
6	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga		LC
7	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera		LC
8	Cracidae	<i>Ortalis wagleri</i> **	Chachalaca Vientre Castaño		LC
9	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor		LC
10	Icteridae	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique Mexicano		LC
11	Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria Dorso Rayado		LC
12	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i> **	Carpintero Enmascarado		LC
13	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis Blanco		LC
14	Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira Puerquito		LC
15	Troglodytidae	<i>Pheugopedius felix</i>	Saltapared Feliz		LC
16	Troglodytidae	<i>Thryophilus Sinaloa</i> **	Saltapared Sinaloense		LC
17	Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i> **	Coa Citrina		LC
18	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo		LC

19	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	LC
----	------------	-------------------------------	---------------	----

\*A = Amenazada, Pr = Sujeta a Protección Especial, P= En Peligro de Extinción, NOM-059-SEMARNAT-2010.

\*\* Endémica de México. IUCN: LC = Preocupación menor, VU = Vulnerable.



FIGURA 4.41 Tirano Pirirí (*Tyrannus melancholicus*)



FIGURA 4.42 Chotacabras Pauraque (*Nyctidromus albicollis*).



FIGURA 4.43 Cacique Mexicano (*Cassiculus melanicterus*).



FIGURA 4.44 Carpintero enmascarado (*Melanerpes chrysogenys*)

**Herpetofauna:** En el área de conservación se obtuvo un total de 17 registros pertenecientes a nueve especies (Tabla 4.13), de los cuales 16 son reptiles (ocho especies) y uno es anfibio (una especie). Cabe señalar que, del total de especies cuatro se encuentran enlistadas en la NOM-059 como sujetas a Protección Especial (Pr).

TABLA 4.13 DESCRIPCIÓN DE HERPETOFAUNA

No.	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	IUCN
<b>Reptiles</b>					
1	Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i> **	Abaniquillo Pañuelo del Pacífico	-	LC
2	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de Río	Pr	VU
3	Teiidae	<i>Aspidozelis costatus</i> **	Huico llanero	Pr	LC
4	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr	LC
5	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i> **	Iguana mexicana de cola espinosa	-	-
6	Emydidae	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga de orejas rojas	-	LC
7	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i> **	Lagartija espinosa mexicana	-	LC
8	Colubridae	<i>Drymarchon corais</i>	<u>Tilcuate</u>	-	LC
<b>Anfibios</b>					
9	Ranidae	<i>Lithobates forreri</i>	Rana Leopardo de <u>Forrer</u>	Pr	LC

\*A = Amenazada, Pr = Sujeta a Protección Especial, P= En Peligro de Extinción, NOM-059-SEMARNAT-2010.

\*\* Endémica de México. IUCN: LC = Preocupación menor, VU = Vulnerable.



FIGURA 4.45 Huico llanero (*Aspidoscelis costatus*).



FIGURA 4.46 Iguana mexicana de cola espinosa (*Ctenosaura pectinata*).



FIGURA 4.47 Abaniquillo Pañuelo del Pacífico (*Anolis nebulosus*).



FIGURA 4.48 Rana Leopardo de Forrer (*Lithobates forreri*).

**Mamíferos:** En el área de conservación se obtuvo un total de 10 registros pertenecientes a tres especies de mamíferos (Tabla 4.11 ):

TABLA 4.14 DESCRIPCIÓN DE MAMIFEROS ENCONTRADOS EN EL MUESTREO

No.	Familia	Nombre común	Nombre científico	NOM-059	IUCN
1	Procyonidae	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	-	LC
2	Procyonidae	Tejón, Coatí	<i>Nasua narica</i>	-	LC

\*A = Amenazada, Pr = Sujeta a Protección Especial, P= En Peligro de Extinción, NOM-059-SEMARNAT-2010.  
 \*\* Endémica de México. IUCN: LC = Preocupación menor, VU = Vulnerable.



FIGURA 4.49 HUELLAS DE MAPACHE (*Procyon lotor*).

#### IV.3.1.2.6.2.2 ÍNDICES DE DIVERSIDAD

**Área de Conservación:** En base a los datos obtenidos del índice de Shannon-Wiener, el grupo de las aves representa la mayor diversidad a comparación de los demás grupos, con un valor de 2.67. En cuanto al grupo de los Herpetofauna y Mamíferos, obtuvieron un valor de 2.038 y 0.687 respectivamente (Tabla 4.15).

TABLA 4.15 INDICES DE DIVERSIDAD OBTENIDOS CON RESPECTO A TODOS LOS GRUPOS FAUNÍSTICOS

GRUPO	RIQUEZA	NÚMERO DE INDIVIDUOS	SHANNON-WIENER	SIMPSON	JACCARD
Aves	18	41	2.67	0.912	0.906
Herpetofauna	9	17	2.038	0.851	0.927
Mamíferos	2	9	0.687	0.493	0.991

En cuanto al índice de Jaccard, se encontró que el grupo de las aves tiene un rango de similitud de 0 a 0.44 (0-44%), este último se obtuvo al comparar el Punto 3 y 5. Cabe mencionar que las especies mayormente compartidas entre los sitios de muestreo fueron las siguientes: *Thryophilus sinaloa* y *Cassiculus melanicterus*.

Por otro lado, para la herpetofauna el rango de similitud fue de 0 a 0.42 (0-42%), siendo al menos dos especies compartidas entre los sitios de muestreo: *Anolis nebulosus* y *Ctenosaura pectinata*.

En el caso de los mamíferos, el rango de similitud fue de 0.5 a 1 (50-100%), siendo *Nasua narica* la especie que se registró en los cuatro sitios de muestreo.

**TABLA 4.15 ANÁLISIS DE RANGO DE SIMILITUD**

SITIO	P5	P1	P2	P3	P4
P5	1.00	0.00	0.25	0.44444444	0.13333333
P1	0.00	1.00	0.125	0.00	0.1
P2	0.25	0.125	1.00	0.42857143	0.07692308
P3	0.44444444	0.00	0.42857143	1.00	0.2
P4	0.13333333	0.1	0.07692308	0.2	1.00
	Relación de similitud entre el mismo sitio es del 100%				
	Relación entre diversos sitios que no presentan similitud				

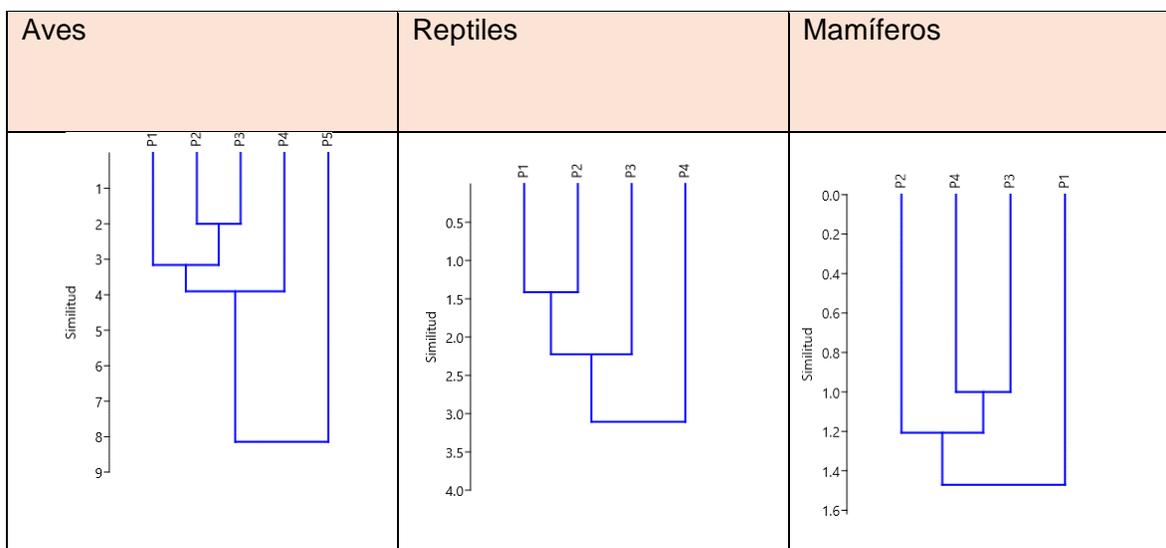
**TABLA 4.16 ANÁLISIS DE RANGO DE SIMILITUD**

SITIO	P3	P4	P1	P2
P3	1.00	0.22222222	0.42857143	0.14285714
P4	0.22222222	1.00	0.16666667	0.00
P1	0.42857143	0.16666667	1.00	0.33333333
P2	0.14285714	0.00	0.33333333	1.00

**TABLA 4.17 ANÁLISIS DE RANGO DE SIMILITUD**

SITIO	P3	P4	P1	P2
P3	1.00	1.00	0.5	1.00
P4	1.00	1.00	0.5	1.00
P1	0.5	0.5	1.00	0.5
P2	1.00	1.00	0.5	1.00

**FIGURA 4.50 ANÁLISIS DE SIMILITUD ENTRE AVES, REPTILES Y MAMÍFEROS**



**ÁREAS VERDES:** Como resultado se obtuvo un total de 19 especies de fauna en las áreas verdes del proyecto, siendo el grupo más representativo el de las aves (Tabla 4.16). Mientras que el grupo con el menor número de especies es de herpetofauna con solo dos especies.

**TABLA 4.18** TOTAL DE RIQUEZA EN LAS ÁREAS VERDES

GRUPO	RIQUEZA	NÚMERO DE INDIVIDUOS	SHANNON-WIENER	SIMPSON	JACCARD
Aves	14	24	2.52	0.909	0.955
Herpetofauna	2	8	0.376	0.218	0.543
Mamíferos	3	6	0.867	0.5	0.789

En el monitoreo del mes de abril se registraron 25 especies de aves en el área de conservación y 18 especies en las áreas verdes, por lo que hubo una similitud del 8% entre ambos sitios, compartiendo solo dos especies de aves: *Nyctidromus albicollis* y *Tityra semifasciata*.

**TABLA 4.19** MONITOREO DEL MES DE ABRIL PARA EL MONITOREO DE AVES

Nombre común	Nombre científico	AC	AV
Luis Bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	3	0
Pavito migratorio	<i>Setophaga ruticilla</i>	2	0

Paloma Alas Blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	1	0
Perlita Azulgris	<i>Polioptila caerulea</i>	1	0
Tortolita Canela	<i>Columbina talpacoti</i>	2	0
Cacique Mexicano	<i>Cassiculus melanicterus</i>	4	0
Momoto Mexicano	<i>Momotus mexicanus</i>	1	0
Bolsero Castaño	<i>Icterus spurius</i>	1	0
Colibri Canela	<i>Amazilia rutila</i>	2	0
Garrapatero pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	2	0
Cuclillo Canela	<i>Piaya cayana</i>	1	0
Saltapared Feliz	<i>Pheugopedius felix</i>	1	0
Chotacabras Pauraque	<i>Nyctidromus albicollis</i>	1	1
Tirano Pirirí	<i>Tyrannus melancholicus</i>	1	0
Titira Puerquito	<i>Tityra semifasciata</i>	2	2
Aguililla Negra Menor	<i>Buteogallus anthracinus</i>	0	1
Tortotila Cola Larga	<i>Columbina inca</i>	0	3
Pijije Ala Blanca	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	0	3
Cuclillo Terrestre	<i>Morococcyx erythropygus</i>	0	1
Pico gordo Azul	<i>Passerina caerulea</i>	0	1
Carpintero del Desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	0	1
Cuervo sinaloense	<i>Corvus sinaloae</i>	0	2
Tortolita Cola Larga	<i>Columbina inca</i>	0	3
		25	18

En el monitoreo del mes de junio, se registró en total 19 especies de aves para el Área de conservación (AC) y 14 especies para el Área verde (AV). Cabe mencionar que al comparar el AC y el AV se encontró una similitud del 33%, compartiendo ocho especies de aves: *Cassiculus melanicterus*, *Tyrannus melancholicus*, *Melanerpes chrysogenys*, *Icterus pustulatus*, *Dendrocygna autumnalis*, *Pitangus sulphuratus*, *Columbina inca* y *Pheugopedius felix*.

Por otro lado, para el grupo de los mamíferos se registraron dos especies en el AC y tres especies en el AV. Los resultados muestran que ambos sitios comparten las mismas especies.

En el caso del grupo de herpetofauna, se registró un total de nueve especies para el Área de conservación y dos para el Área verde, por lo que se encontró una similitud del 22% entre ambos sitios. Cabe señalar que comparten dos especies: *Ctenosaura pectinata* y *Aspidoscelis costata*.

TABLA 4.20 DESCRIPCIÓN DE AVIFAUNA

Nombre común	Nombre científico	AC	AV
Paloma Alas Blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	6	0
Saltapared Sinaloense	<i>Thryophilus sinaloa</i>	4	0
Zanate Mayor	<i>Quiscalus mexicanus</i>	7	0
Cacique Mexicano	<i>Cassiculus melanicterus</i>	4	3
Tirano Pirirí	<i>Tyrannus melancholicus</i>	1	2
Carpintero enmascarado	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	3	2
Bolsero dorso rayado	<i>Icterus pustulatus</i>	1	1
Trogon Citrino	<i>Trogon citreolus</i>	1	0
Ibis Blanco	<i>Endocimus albus</i>	1	0
Chachalaca Vientre Castaño	<i>Ortalis wagleri</i>	3	0
Pijije Ala Blanca	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	2	2
Pedrete Corona Clara	<i>Nyctanassa violacea</i>	1	0
Luis Bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	2	2
Tortolita Cola Larga	<i>Columbina inca</i>	1	4
Paloma Arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>	1	0
Chivirin Feliz	<i>Pheugopedius felix</i>	1	1
Garza Blanca	<i>Ardea alba</i>	1	0
Titira Puerquito	<i>Tityra semifasciata</i>	1	0
Chotacabras Pauraque	<i>Nyctidromus albicollis</i>	1	0
Aguililla Gris	<i>Buteo plagiatus</i>	0	1
Carpintero del Desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	0	2
Aguililla Negra Menor	<i>Buteogallus anthracinus</i>	0	1
Atila Polimorfo	<i>Attila spadiceus</i>	0	1
Zanate Mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>	0	1
		42	23

TABLA 4.21 DESCRIPCIÓN DE HERPETOFAUNA

Nombre común	Nombre científico	AC	AV
Abaniquillo Pañuelo del Pacífico	<i>Anolis nebulosus</i>	4	0
Iguana Mexicana de Cola Espinosa	<i>Ctenosaura pectinata</i>	3	1
Rana	<i>Lithobates forreri</i>	1	0
Huico Llanero	<i>Aspidoscelis costata</i>	3	7
Tilcuete	<i>Drymarchon corais</i>	1	0
Tortuga japonesa	<i>Trachemys scripta</i>	1	0
Lagartija espinosa	<i>Sceloporus spinosus</i>	1	0
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	2	0
Cocodrilo de Río	<i>Crocodylus acutus</i>	1	0
		17	8

TABLA 4.22 DESCRIPCIÓN DE MAMIFEROS

Nombre común	Nombre científico	AC	AV
Tejon	<i>Nasua narica</i>	5	1
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	4	4
Armadillo de nueve bandas	<i>Dasyus novemcinctus</i>	1	1
		10	6

Sitio	AC	AV
AC	1.00	0.33333333
AV	0.33333333	1.00

Sitio	AC	AV
AC	1.00	0.22222222
AV	0.22222222	1.00

Sitio	AC	AV
AC	1.00	1
AV	1	1.00

En el área de conservación se obtuvieron 42 registros de 19 especies de aves en la época de lluvias, mientras que en la época de secas fueron 25 registros de 15 especies.

Por otro lado, el análisis de Jaccard muestra que hay una similitud del 28% entre ambos sitios, compartiendo únicamente siete especies: *Pitangus sulphuratus*, *Zenaida asiática*, *Cassiculus melanicterus*, *Pheugopedius felix*, *Nyctidromus albicollis*, *Tyrannus melancholicus* y *Tityra semifasciata*.

TABLA 4.23 DESCRIPCIÓN DE AVES

No	Nombre común	Nombre científico	Secas	Lluvias
1	Luis Bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	3	2
2	Pavito migratorio	<i>Setophaga ruticilla</i>	2	0
3	Paloma Alas Blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	1	6
4	Perlita Azulgris	<i>Polioptila caerulea</i>	1	0
5	Tortolita Canela	<i>Columbina talpacoti</i>	2	0
6	Cacique Mexicano	<i>Cassiculus melanicterus</i>	4	4
7	Momoto Mexicano	<i>Momotus mexicanus</i>	1	0
8	Bolsero Castaño	<i>Icterus spurius</i>	1	0
9	Colibri Canela	<i>Amazilia rutila</i>	2	0
10	Garrapatero pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	2	0
11	Cuclillo Canela	<i>Piaya cayana</i>	1	0
12	Saltapared Feliz	<i>Pheugopedius felix</i>	1	1
13	Chotacabras Pauraque	<i>Nyctidromus albicollis</i>	1	1
14	Tirano Pirirí	<i>Tyrannus melancholicus</i>	1	1
15	Titira Puerquito	<i>Tityra semifasciata</i>	2	1
16	Aguililla Negra Menor	<i>Buteogallus anthracinus</i>	0	0
17	Tortotila Cola Larga	<i>Columbina inca</i>	0	1
18	Pijije Ala Blanca	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	0	2
19	Saltapared Sinaloense	<i>Thryophilus sinaloa</i>	0	4

20	Zanate Mayor	<i>Quiscalus mexicanus</i>	0	7
21	Bolsero dorso rayado	<i>Icterus pustulatus</i>	0	1
22	Trogon Citrino	<i>Trogon citreolus</i>	0	1
23	Ibis Blanco	<i>Endocimus albus</i>	0	1
24	Carpintero enmascarado	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	0	3
25	Chachalaca Vientre Castaño	<i>Ortalis wagleri</i>	0	3
26	Pedrete Corona Clara	<i>Nyctanassa violacea</i>	0	1
27	Paloma Arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>	0	1
28	Garza Blanca	<i>Ardea alba</i>	0	1
			25	42

Época	Secas	Lluvias
Secas	1.00	0.28
Lluvias	0.28	1.00

#### Fototrampeo

Se registraron en total 173 fotografías de enero a junio del 2020 (excepto marzo y abril). El mes con el mayor número de fotos fue enero, mientras que junio obtuvo el menor número. Se registró un mayor número de fotos con fauna en el mes de enero, seguido de junio. Los registros fueron en la Parcela 1, 2 y 4, las cuales se encuentran ubicadas en el área de conservación y en el estero.

La especie con mayor número de eventos (Fotografías en las que aparece) fue el tejón (*Nasua narica*) y en menor número el armadillo (*Dasyus novemcinctus*).

**TABLA 4.24** DESCRIPCIÓN DE CANTIDAD DE FOTOS CON FAUNA POR MES

MES	No. Fotos	No. Fotos con fauna
Enero	77	48
Febrero	72	13
Marzo	-	-
Abril	-	-
Mayo	6	5
Junio	18	18

TABLA 4.25 DESCRIPCIÓN DE EVENTOS POR NÚMERO DE PARCELA

Parcela	Nombre común	Nombre científico	No. Eventos	Mes
1	Tejon	<i>Nasua narica</i>	11	Enero
2	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	5	Enero
1	Tejon	<i>Nasua narica</i>	13	Febrero
2	Tejon	<i>Nasua narica</i>	2	Mayo
4	Tejon	<i>Nasua narica</i>	1	Mayo
4	Armadillo		2	Mayo
2	Tejon	<i>Nasua narica</i>	8	Junio
2	Chachalaca	<i>Ortalis wagleri</i>	1	Junio
2	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	1	Junio
4	Tejon	<i>Nasua narica</i>	4	Junio
4	Armadillo	<i>Dasyus novemcinctus</i>	1	Junio
4	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	2	Junio

FIGURA 4.51 NÚMERO DE EVENTOS VS NÚMERO DE MES

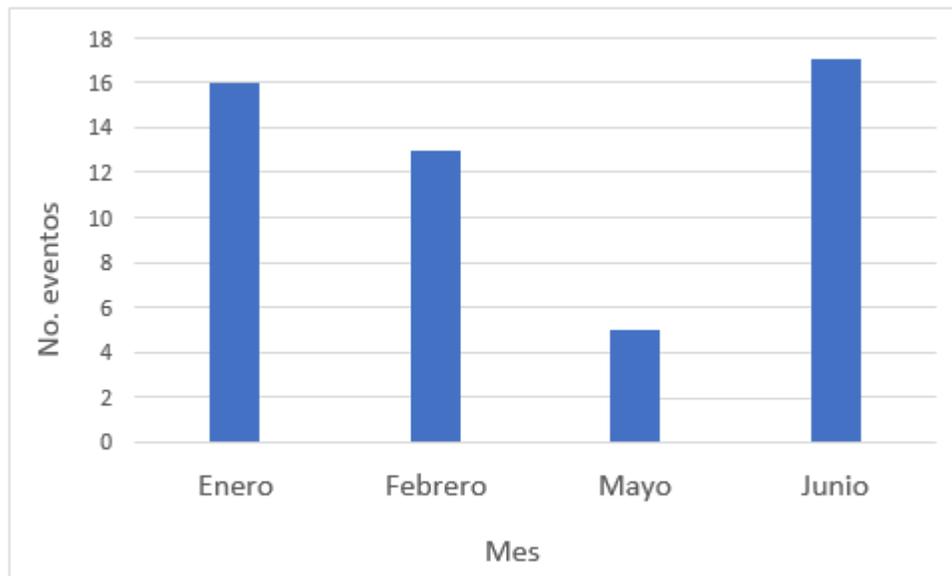
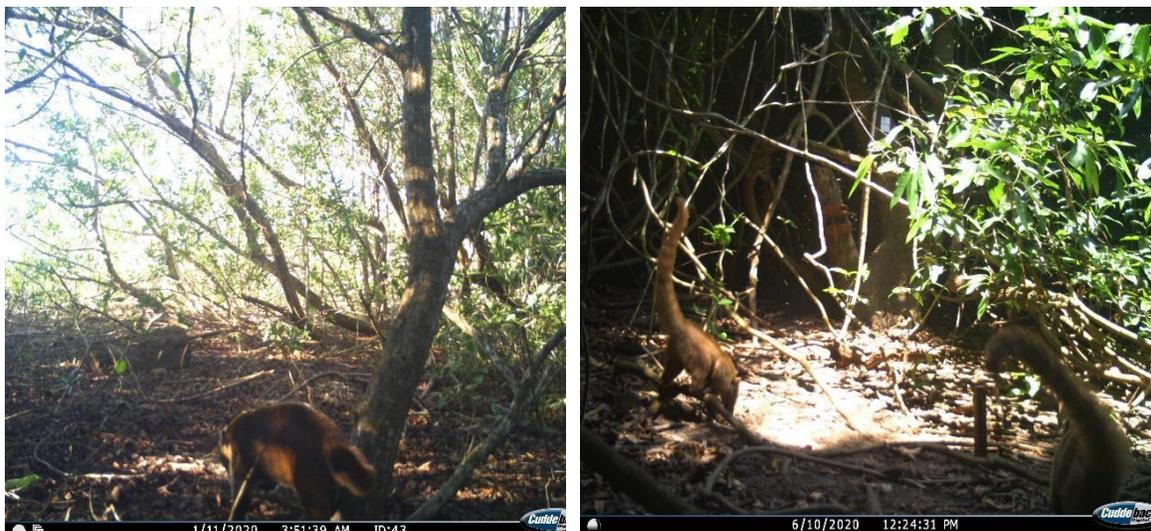


FIGURA 4.52 EVIDENCIA VISUAL DE LOS RESULTADOS DEL FOTOTRAMPEO





De acuerdo con los resultados, el área de conservación obtuvo un mayor número de especies en los tres grupos taxonómicos (aves, mamíferos y reptiles). El grupo de las aves representó la mayor diversidad a comparación de los demás grupos, esto puede ser debido a que son más fáciles de detectar. Por otro lado, es notable que reptiles, anfibios y mamíferos usen microhábitats y tienden a estar ocultos debido a sus hábitos nocturnos y/o crepusculares.

La similitud entre sitios de muestreo fue mayor en el grupo de los mamíferos con un 66%, siendo las especies más representativas *Procyon lotor* (Mapache) y *Nasua narica* (Tejón, Coatí). Cabe resaltar que, en base a los registros por las cámaras trampa estas especies obtuvieron el mayor número de eventos durante el periodo de fototrampeo.

Del grupo de las aves, las especies compartidas entre sitios fueron ocho, siendo una de las más abundantes *Cassiculus melanicterus*. Cabe señalar que, se registró un mayor número de especies de aves en el área de conservación, esto puede ser debido a la época del año en que se hicieron las observaciones y a la disponibilidad de alimento, en contraste con las áreas verdes, en las cuales hay un mayor grado de perturbación.

Cabe mencionar que, el área de conservación puede llegar a funcionar como parte de un corredor biológico, esto debido a su cercanía con el estero Becerros. Dando resguardo y alimento a las diversas especies que se encuentran en esta área. De acuerdo con el registro de observaciones directas e indirectas, durante este periodo se observaron especies que por sus hábitos pueden estar circulando entre el área de conservación y el estero.

### IV.3.1.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

#### IV.3.1.3.1 POBLACIÓN

De acuerdo con los datos proporcionados por INEGI (2015), la población en el estado de Nayarit era de 595,050 mujeres y 586,000 hombres, dando un total de 1,181,050 habitantes, mientras que en el municipio de Compostela cuya extensión es de 1,885.769 km<sup>2</sup>, cuenta con un total poblacional de 75,520 habitantes, de acuerdo con el Panorama sociodemográfico de Nayarit 2015.

Por composición de edades según el sexo, las edades tanto del sexo femenino como masculino en que se tiene más población entre los 5 y 9 años.

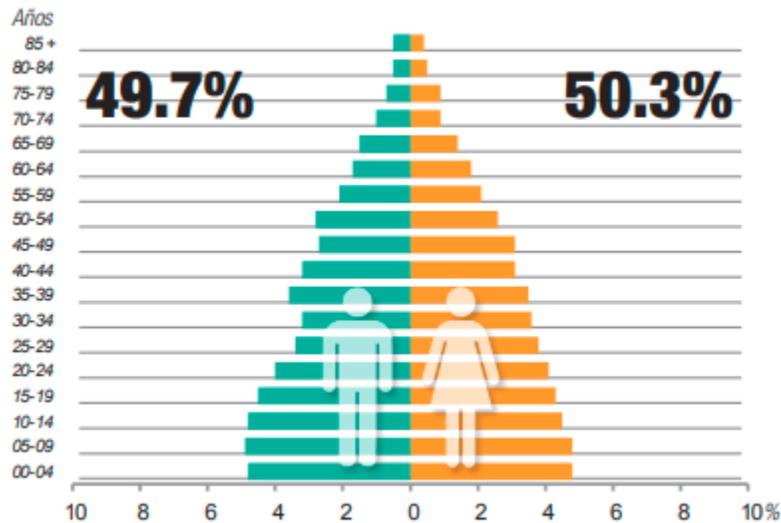


FIGURA 4.51 PIRÁMIDE POBLACIONAL DE COMPOSTELA, PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE NAYARIT (2015).

#### IV.3.1.3.2 PROCESOS MIGRATORIOS

El Censo de Población y Vivienda 2010 considera que la población migrante es aquella que en el 2005 residían en otra entidad, situación que identifica a 2,732 habitantes, mientras que los nacidos en otra entidad, al 2010, son 14,081. Las localidades que albergan mayor cantidad de habitantes nacidos en otra entidad son Compostela con 2,765, Las Varas con 2,565 y La Peñita de Jaltemba con 2994 habitantes.

#### IV.3.1.3.2 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

El municipio tiene 39,648 habitantes considerados como población económicamente activa, lo cual corresponde al 52.5% del total de la población del municipio según las cifras del Panorama sociodemográfico de Nayarit (2015), en donde los hombres representan la mayor parte de la población activa con el 66.3%. La población económicamente inactiva representada principalmente por pobladores que se dedican a los quehaceres del hogar corresponde al 47.4 %.

## Población de 12 años y más

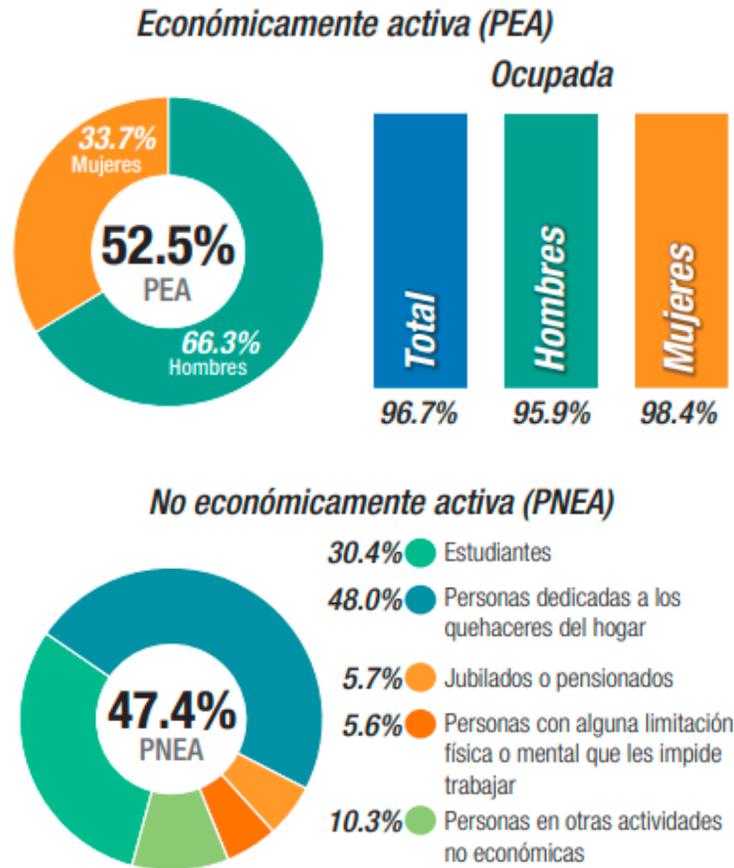


FIGURA 4.52 PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS CON CONDICIÓN DE ACTIVIDAD NO ESPECIFICADA 0.1

### IV.3.1.3.3 MARGINACIÓN

La marginación se expresa como la falta de oportunidades y desigualdad del progreso estructural productivo, lo que excluye a diversos grupos sociales, incidiendo en los niveles de bienestar y en la creación de capacidades, recursos y desarrollo (CONAPO, 2015).

El municipio presenta un índice de marginación del -0.954 por lo que su grado de marginación es BAJO de acuerdo con categorización del Consejo Nacional de Población (CONAPO) para el período del 2010.

TABLA 4.26 INDICADORES DE MARGINACIÓN

INDICADOR	VALOR
Índice de marginación	-0.95400
Grado de marginación	Bajo
Lugar a nivel estatal	16
Lugar a nivel nacional	2009

#### IV.3.1.3.4 EDUCACIÓN

La educación es un derecho fundamental para el ejercicio del resto. En el caso de nuestro país, este es consignado en el artículo tercero constitucional, que establece la obligatoriedad de la educación básica: preescolar, primaria, secundaria y media superior. Así mismo, existe consenso en que el acceso al conocimiento es crucial para que las personas adquieran las condiciones y capacidades para realizar su proyecto de vida al asociarse con la libertad, la autonomía, la innovación y la movilidad social; en contraparte, los rezagos y la deserción intensifica la marginación.

En el municipio 97.42% de la población se considera alfabeta. El porcentaje de población de 15 años o más analfabeta es del 2.58%.

La oferta educativa en la zona cubre hasta el nivel educativo profesional técnico. El municipio cuenta con 116 escuelas de educación preescolar, 348 de educación primaria, 293 de educación secundaria, 70 de educación media superior y 26 en nivel profesional técnico.

Al 2010, de acuerdo con Censo de Población de INEGI, el municipio registra un grado promedio de escolaridad general de 7.53, es decir, primer año de secundaria concluido. Mientras que la población analfabeta de 15 años y más es 3,607 habitantes (7.24%).

TABLA 4.27 NIVEL DE ESCOLARIDAD EN LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO

Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población de 15 años y más		
				Total (%)	Hombres (%)	Mujeres (%)
Sin escolaridad	4,514	2,370	2,144	9.06	9.54	8.57

Primaria completa	8,327	4,087	4,240	16.70	16.46	16.95
Secundaria completa	11,176	5,443	5,733	22.42	21.92	22.92

### Población de 15 años y más según nivel de escolaridad

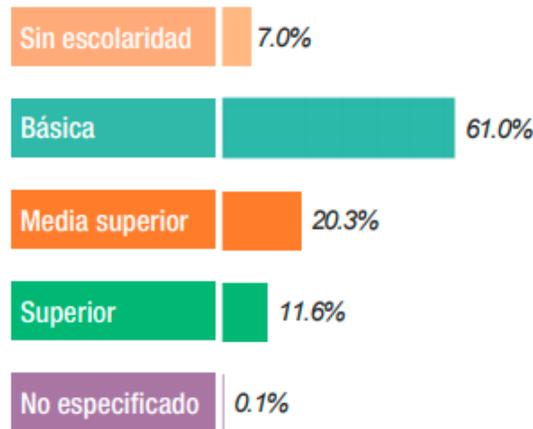


FIGURA 4.53 REPRESENTACIÓN VISUAL DEL NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL MUNICIPIO

#### IV.3.1.3.5 VIVIENDA

De acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda INEGI 2010, el municipio contaba con un total de 19,552 viviendas habitadas, de las cuales; 19,543 corresponden a vivienda particular y 9 a vivienda colectiva. Para el año 2015 el número de viviendas incrementó a 21,781, lo cual representa el 6.5 % del total estatal. El promedio de ocupantes por vivienda es de 3.5 y el promedio de ocupantes por cuarto es 1.

### Tenencia de la vivienda

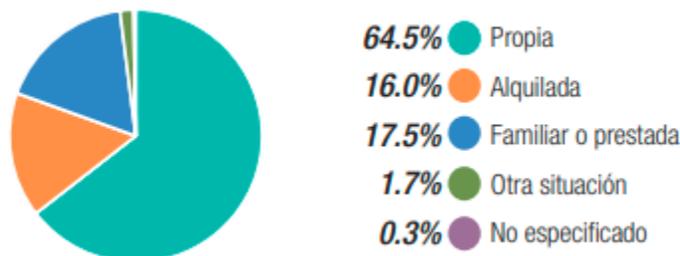


FIGURA 4.54 REPRESENTACIÓN VISUAL DE LA VIVIENDA

#### IV.3.1.3.6 SERVICIOS

En infraestructura carretera, se contaba con 82.7 km (Según el Plan de Desarrollo Urbano del municipio de Compostela, 2008)

En servicio telefónico se contaba con un porcentaje de 23 % de viviendas que contaban con este servicio. (Según el Plan de Desarrollo Urbano del municipio de Compostela, 2008)

La mayoría de las viviendas disponen de los servicios básicos como son: Agua entubada, drenaje, servicio sanitario y electricidad (Figura 4.55).

### Disponibilidad de servicios en la vivienda

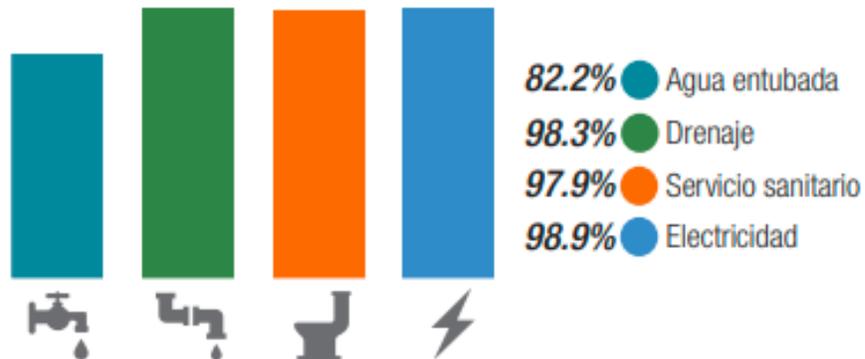


FIGURA 4.55 REPRESENTACIÓN VISUAL DE LA DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS EN LA VIVIENDA

#### IV.3.1.3.7 SERVICIOS DE SALUD

Al 2010, de acuerdo con Censo de Población de INEGI, el municipio registra 51,072 habitantes (72.54%) con acceso a algún servicio de salud público, mientras 18,985 habitantes no registran derechohabencia: así mismo, en 2010 registró 3,226 habitantes con alguna limitación, la más frecuente es la relacionada con problemas para caminar o moverse con 1,799 habitantes, representando el 55.76% de la población total con discapacidad.

FIGURA 4.56 REPRESENTACIÓN VISUAL DEL NÚMERO DE UNIDADES DE SALUD Y ASISTENCIA SOCIAL

SALUD Y ASISTENCIA SOCIAL (Al 31 de diciembre de 2015)	
INFRAESTRUCTURA	UNIDADES
IMSS (Consulta externa y hospitalización)	3
ISSSTE (Consulta externa)	3
IMSS-PROSPERA (Consulta externa)	5
SSA (Consulta externa y hospitalización)	17
DIF	4

Fuente: Anuario Estadístico y Geográfico de Nayarit 2016, INEGI

Población total según derechohabencia a servicios de salud por sexo, 2010

	Población total	Condición de derechohabencia									
		Derechohabiente <sup>(1)</sup>								No derechohabiente	No especificado
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal <sup>(2)</sup>	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución <sup>(3)</sup>		
Hombres	35,413	24,560	7,596	1,781	204	15,017	15	140	136	10,683	170
Mujeres	34,986	26,512	8,206	2,054	236	16,162	11	144	97	8,302	172
Total	70,399	51,072	15,802	3,835	440	31,179	26	284	233	18,985	342

Población afiliada\* **82.6%**

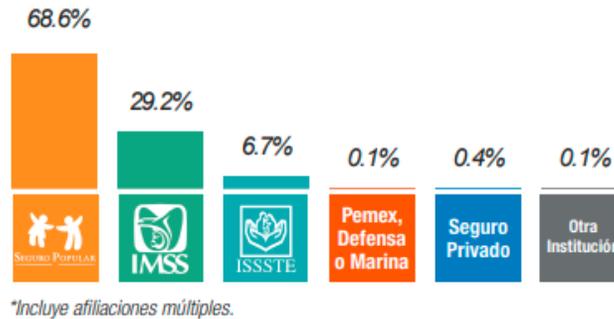


FIGURA 4.56 REPRESENTACIÓN VISUAL DE LOS SERVICIOS DE SALUD PÚBLICA

#### IV.3.1.3.8 TURISMO

El turismo, considerado como una de las actividades económicas más dinámicas y de rápido crecimiento, es un fenómeno característico e irreversible de la época. Para la sociedad

compostelense, el turismo cobra importantes matices sobre todo a raíz de la fractura del municipio en 1989, pues el turismo se ha visto favorecido por las excelentes condiciones naturales, paisajísticas, histórico-culturales que ubican al municipio de Compostela en una posición privilegiada como futuro destino turístico consolidado. El auge del turismo en la zona costera del municipio de Compostela constituye una de las fuentes de empleo más significativas dentro del proceso de terciarización de la economía compostelense.

#### IV.3.1.4 PAISAJE

El paisaje se define como la "extensión de terreno que se ve desde un sitio". En el sentido de esta definición, podemos determinar tres componentes básicos del paisaje, como son: 1) el terreno o la cuenca visual; 2) su extensión; y 3) el punto de observación; entendiéndose como:

- **Cuenca visual:** Superficie geográfica visible desde un punto concreto, o dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto y constituye el componente fundamentalmente del paisaje, puesto que a partir de él se definen los otros dos componentes (extensión y punto de observación). Para el presente estudio se definió como cuenca visual el área del Sistema Ambiental.
- **Extensión:** Siendo que la zona que se definió como la cuenca visual del paisaje que atraviesa el Sistema Ambiental a lo largo y a lo ancho, su extensión se determina como la misma del Sistema Ambiental, es decir de 8,095.5324 hectáreas.
- **Punto de observación:** Dada la cuenca visual del paisaje y con el objetivo de que máxime su extensión, se determina como punto de observación imágenes satelitales georreferenciadas con el propósito de poder observar en forma clara, todas y cada una de las unidades que conforman el paisaje.

Tomando en cuenta lo anterior, el análisis del paisaje se realizó basado en tres aspectos importantes: visibilidad, calidad paisajística y fragilidad visual, entendiéndose como:

1. **Visibilidad:** Conjunto de elementos del paisaje que pueden observarse desde un punto determinado o punto de observación, medible desde donde se perciben, cuanto se percibe y como se perciben.
2. **Calidad paisajística:** Incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación y puntos de agua. La calidad visual del entorno inmediato en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, entre otros; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto.
3. **Fragilidad visual.** Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad esta conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos (visibilidad y calidad paisajística). Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación y contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa y zonas singulares).

#### IV.3.1.4.1 ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD DEL PAISAJE

La visibilidad o accesibilidad visual tiene relación directa con los elementos físicos (relieve) y bióticos (vegetación) presentes en el paisaje y como estos se transforman en barreras visuales para los usuarios del recurso. A esto se deben sumar las posibilidades de accesibilidad física (distancia) que tengan los observadores a las distintas porciones del territorio.

El análisis de la visibilidad del paisaje se define como un análisis espacial del área de estudio, tomando en consideración sus formas, colores y vistas. Para dicho análisis, se consideraron puntos relevantes de observación.

Esta es la primera etapa de caracterización y valoración del paisaje con base en la visibilidad, y consiste básicamente en definir "Unidades de Paisaje (UP)", considerando una agregación ordenada y coherente de las partes elementales del entorno lo más homogénea posible, a través de la repetición de formas y en la combinación de algunos rasgos parecidos (no necesariamente idénticos) en un área determinada. Para identificar las UP se tomó como punto de partida todos y cada uno de los elementos que integran el paisaje, a través de un inventario de los recursos presentes en la cuenca visual previamente definida, con base en los siguientes criterios:

- **Áreas de interés escénico:** Se identificaron las zonas o sectores que por sus características (formas, líneas, texturas y colores) otorgan un importante grado de valor estético al paisaje.
- **Hitos visuales de interés:** Se identificaron los elementos puntuales que aportan belleza al paisaje de forma individual y que, por su dominancia en el marco escénico, adquiere significancia para el observador.
- **Cuerpos de agua:** Se identificaron aquellos cuerpos de agua que poseen una significancia visual en el observador.
- **Intervención humana:** Se identificaron las diversas estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales (caminos, líneas de alta tensión, urbanización, jardines y edificios).

Con base en el inventario realizado conforme a los criterios antes descritos, se definieron 3 unidades de paisaje para la cuenca visual (Sistema Ambiental): **1) Áreas Terrestres con Vegetación, 2) Zona de Playa y 3) Zona Marina.**

A continuación, se describen cada una de las unidades de paisaje identificadas:

TABLA 4.28 DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE PARA LA CUENCA VISUAL DEL PROYECTO

UNIDAD DE PAISAJE	NOMBRE	CARACTERÍSTICAS	IMÁGENES
UP-1	Áreas terrestres con vegetación	Se encuentra representada por los diferentes tipos de vegetación presentes en el predio	 <p>TIPOS DE VEGETACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manglar</li> <li>Estero</li> <li>Cordón transversal de dunas</li> <li>Playa arenosa</li> <li>Halófitas pioneras</li> <li>Matorral costero</li> <li>Selva</li> <li>Selva mediana</li> <li>Selva baja</li> <li>Selva baja espinosa</li> <li>Selva baja c/ desarrollo secundario</li> <li>Selva baja c/ desarrollo secundario y palmer</li> <li>Agropecuaria</li> <li>Pastizal</li> <li>Secundaria</li> <li>Secundaria herbácea-arbustiva</li> <li>Sin vegetación aparente</li> <li>Infraestructura</li> </ul>
UP-2	Zona de playa	Se encuentra representada por la zona litoral del frente costero y playas de todo el SA.	

UP-3	Zona marina	Se encuentra representada por el mar frente a las costas	
------	-------------	--	--

#### IV.3.1.4.2 ANÁLISIS DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE

Para el estudio de la calidad visual del paisaje (calidad paisajística) se utilizó el método indirecto de Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la calidad visual comparada con una escala de referencia. En la siguiente tabla se presentan los criterios de valoración y puntuación aplicados en la valoración (BLM, 1980), con base en las unidades de paisaje definidas anteriormente.

TABLA 4.29 ANÁLISIS DE CALIDAD DEL PAISAJE

COMPONENTE	CRITERIOS		
<b>MORFOLOGÍA</b>	Relieve con pendiente muy marcada (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, pendiente plana, pocos o ningún detalle singular.
<b>VALOR: 1</b>			
La pendiente del Sistema Ambiental es casi plana.	5	3	1

<b>VEGETACIÓN</b>  <b>VALOR: 5</b>  Existen comunidades vegetales que conservan su biodiversidad; sin embargo, la mayoría son fragmentadas	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución.	Cierta variedad, pero solo uno o dos tipos.	Escasa o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	5	3	1
<b>AGUA</b>  <b>VALOR: 5</b>  La zona marina y los cuerpos de agua terrestres no presentan daños o contaminación significativa	Factor dominante del paisaje, limpia y clara, aguas cristalinas o espejos de agua en reposo.	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5	3	1
<b>VARIABILIDAD CROMÁTICA</b>  <b>VALOR: 3</b>  No existen variedad significativa en la intensidad de colores y contrastes	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	5	3	1
<b>FONDO ESCÉNICO</b>  <b>VALOR: 3</b>  La zona circundante es zona marina y el área	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.

continental del municipio que se considera como moderada	5	3	1
<b>SINGULARIDAD Y RAREZA</b> <b>VALOR: 1</b> La mayor parte del Sistema Ambiental es urbano por lo cual, es similar a otras poblaciones	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	5	3	1
<b>ACCIÓN ANTRÓPICA</b> <b>VALOR: 1</b> La zona se encuentra en desarrollo urbano y la mayoría de su superficie está construida	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	5	3	1

En la siguiente tabla se presenta en forma resumida, los resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual:

**TABLA 4.30 ANÁLISIS DE CRITERIOS VS PUNTUACIÓN**

CRITERIO	PUNTUACIÓN
MORFOLOGÍA	5
VEGETACIÓN	5
AGUA	5
VARIABILIDAD CROMÁTICA	3
FONDO ESCÉNICO	3

SINGULARIDAD O RAREZA	3
ACCIÓN ANTRÓPICA	3
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>

**TABLA 4.32** DETERMINACIÓN DEL PUNTAJE, CLASE Y EL TIPO DE VALORACIÓN DEL PAISAJE

CLASE	VALORACIÓN	PUNTAJE
A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.	de 22 a 35
B	Áreas de calidad media, cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y textura, pero resultan similares a otros en la región estudiada y no son excepcionales.	de 8 a 21
C	Áreas de calidad baja, con muy poca variedad en la forma, color y textura.	de 1 a 7

Al aplicar el Método BLM (1980), se obtuvo la calidad visual del paisaje sin el proyecto dentro de la **Clase A**, es decir, **se trata de una zona de Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.**

#### IV.3.1.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Con base a la descripción y caracterización del Sistema Ambiental antes expuesta, es posible integrar una síntesis objetiva y congruente del estado actual, conservación, deterioro y calidad del ambiente. Dicho análisis se desarrolla basándose en indicadores normativos, de diversidad, rareza, naturalidad, grado de aislamiento y calidad; así como, la identificación de las zonas más vulnerables a los impactos ambientales, tales como ecosistemas frágiles o de alta biodiversidad (todos los humedales continentales y costeros), tipos de vegetación, áreas de distribución de especies amenazadas con alto nivel de endemismo o en peligro de extinción.

De acuerdo con lo descrito en este capítulo, la zona de estudio presenta actualmente diversos problemas ambientales como las afectaciones a diversos ecosistemas por causas naturales,

fundamentalmente por los huracanes y tormentas tropicales que se han registrado en la región, así como por los incendios por actividades antropogénicas.

Los huracanes afectaron casi la totalidad de los ecosistemas presentes como la duna costera, humedal costero (manglar de franja), sabana y selva baja, a través de inundaciones, derribo de árboles, desgajamiento de ramas e intrusión de agua salina. La afectación por este tipo de eventos se estima en el 52% de la superficie territorial con respecto del estado original de sus ecosistemas, afortunadamente el manglar de franja y la selva baja son los ecosistemas que más resistieron los efectos de estos huracanes; sin embargo, han sido los ecosistemas más afectados por actividades humanas y al incremento de la infraestructura que crece día a día. Los principales elementos del estado actual del Sistema Ambiental se reflejan en:

- **Deforestación y erosión:** La deforestación de los manglares y la pérdida de pastos marinos en zonas costeras, provocan la modificación de los patrones de circulación del agua y variaciones en la profundidad, que se traducen en un aumento en la temperatura del agua y el incremento de la turbidez, aumento de las poblaciones de algas y bacterias, disminución de la flora y fauna acuática. Así mismo, la pérdida de otras cubiertas vegetales disminuye la biodiversidad y aceleran procesos erosivos.
- **Contaminación:** Impacto directo sobre los cuerpos de agua por el derrame de combustibles o lubricantes. La mala disposición de los desechos sólidos urbanos y la baja cobertura de la red de alcantarillado ocasiona descargas directas al subsuelo y/o a los cuerpos de agua terrestres (lagunas).
- **Calidad del agua:** Existe un impacto directo entre los cuerpos de agua por el derrame de combustible o lubricantes.
- **Deterioro del paisaje:** Relacionado con el incremento de la mancha urbana y la disminución de comunidades vegetales.
- **Disminución de la biodiversidad:** Entre las principales actividades que generan este impacto se encuentran las extracciones forestales y marinas. Dentro de las primeras cabe mencionar el uso intensivo de plantas nativas en construcciones y con fines ornamentales.

**TABLA 4.33** DESCRIPCIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SITIO DONDE SE REALIZARÁ EL PROYECTO

CRITERIOS	VALORACIÓN	INTERPRETACIÓN
<p><b>NORMATIVOS:</b></p> <p>ASPECTOS QUE ESTÁN REGULADOS O NORMADOS POR INSTRUMENTOS LEGALES DE LOS TRES ÓRDENES DE GOBIERNO.</p>	<p><b>ALTO</b></p>	<p>El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto está regulado por diversas disposiciones jurídicas a nivel federal, estatal y municipal. Toda esta normatividad tiene por objeto regular las acciones en materia ambiental y urbana de los diferentes proyectos que se pretendan desarrollar.</p>

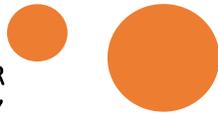
		El proyecto no provoca en ninguna de sus fases desequilibrios ecológicos o daños irreversibles al medio ambiente, ya que cumple con la normatividad vigente en materia de impacto ambiental, así como una previa autorización para el macro proyecto "El Capomo".
<p><b>DE DIVERSIDAD:</b></p> <p>CRITERIOS QUE UTILIZAN A ESTE PARÁMETRO EQUIPARÁNDOLO A LA PROBABILIDAD DE ENCONTRAR UN ELEMENTO DISTINTO DENTRO DE LA POBLACIÓN TOTAL.</p>	<b>MEDIO</b>	<p>El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto cuenta con 13 ejemplares de la especie <i>Conocarpus erectus</i> enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el resto de la vegetación es considerada herbácea y la mayoría del área delimitada para el proyecto se encuentra sin vegetación. Por lo cual se implementará <b>Programa de Reubicación de Flora y Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna.</b></p> <p>Dado lo anterior, el proyecto no compromete un daño grave al entorno y las especies que lo habitan.</p>
<p><b>RAREZA:</b></p> <p>INDICADOR DE LA ESCASEZ DE UN DETERMINADO RECURSO. SE CONSIDERA QUE UN RECURSO TIENE MÁS VALOR CUANTO MÁS ESCASO SEA.</p>	<b>ALTO</b>	De la caracterización de la biota, se determinó que dentro del sitio del proyecto se encuentran 4 especies enlistadas en la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> . El sitio del proyecto no presenta un alto porcentaje de especies con poca dominancia.
<p><b>NATURALIDAD:</b></p> <p>ESTIMA EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS BIOCENOSIS E INDICA EL GRADO DE PERTURBACIÓN DERIVADO DE LA ACCIÓN HUMANA.</p>	<b>BAJO</b>	El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto " <b>Costa Canuva: Hoyos 16, 17 y 18</b> " fue previamente impactado y modificado con respecto a las actividades previamente autorizadas por el macroproyecto "El Capomo", por lo que se conserva la biocenosis original en una menor cantidad y algunos servicios ambientales de calidad.
<p><b>GRADO DE AISLAMIENTO:</b></p> <p>MIDE LA POSIBILIDAD DE DISPERSIÓN DE LOS</p>	<b>BAJO</b>	El sitio del proyecto colinda con otros proyectos ya en operación, derivado a que la zonificación autorizada por el macroproyecto "El Capomo" donde se destinó esta área para el desarrollo de

ELEMENTOS MÓVILES EN EL ECOSISTEMA.		proyectos turísticos que corresponden con el tipo de uso del presente proyecto.
<p style="text-align: center;"><b>CALIDAD:</b></p> <p>CALIDAD DEL AGUA Y/O SUELO</p>	<b>BAJO</b>	<p>El proyecto cumplirá con todas y cada una de las disposiciones ambientales de los tres niveles de gobierno. No provocará daño irreversible al ecosistema al formar parte de un proyecto en una zona perturbada.</p> <p>Los impactos generados por el proyecto se mitigarán y compensarán con la ejecución de los Programas Ambientales que se incluyen en este documento y que se describen en el capítulo V y VI.</p>
<p>El proyecto "Costa Canuva: Hoyos 16, 17 y 18" no ocasionará impactos adversos debido a que el sitio donde se desarrollará se encuentra previamente impactado y ya sancionado. En el sitio se han registrado especies tanto de flora como de fauna que serán protegidas por medio de los Programas Ambientales propuestos para el proyecto y de los cuales se presentara evidencia ante las autoridades.</p>		

En síntesis, se puede concluir con la información descrita en el presente capítulo, que el Sistema Ambiental corresponde a una zona con modificaciones de carácter antrópico en una gran extensión de su superficie, lo que resulta similar en el sitio donde se pretende ubicar el proyecto.

En cuanto a las tendencias del sistema ambiental, claramente se encamina hacia un incremento en el impacto de la actividad humana en la zona. La mancha urbana continúa extendiéndose, terminando poco a poco los ecosistemas conservados que aún sobreviven.

En la zona costera se continua con la construcción de nuevos desarrollos turísticos y departamentales, que suman más cuartos a la oferta existente. Este aspecto no es necesariamente negativo, siempre y cuando se ubiquen las actividades acorde a la planeación que previamente la autoridad determino mediante los Programa de Desarrollo Urbano. Ejemplo de esto es que se mantienen procesos como la anidación de tortugas, lo que indica que, aplicando las medidas apropiadas, se pueden mantener los procesos ecológicos aun con el desarrollo de actividades turísticas, lo cual este proyecto se dispone a conseguir mediante la aplicación de las acciones que se detallan en el Capítulo VI de este documento.



#### Bibliografía

<http://e-compostela.gob.mx/pdf/PDMCompostela2017-2021.pdf>

<http://www.snim.rami.gob.mx/>

<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM18nayarit/municipios/18004a.html>

[http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/contenidos/espano/lbvinegi/productos/nueva\\_estruc/inter\\_censal/panorama/702825082284.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espano/lbvinegi/productos/nueva_estruc/inter_censal/panorama/702825082284.pdf)



## CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

## V.1 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento de carácter preventivo que incorpora la dimensión ambiental en las nuevas acciones humanas, en las modificaciones a las obras y actividades existentes. El propósito del EIA es asegurar que los recursos sean utilizados de la manera más eficaz y eficiente posible, además de corregir con anticipación los impactos ambientales negativos y optimizar aquellos de carácter positivo.

El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia entre la situación del medio ambiente modificado, es decir, como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente tal como habría evolucionado normalmente sin el proyecto la alteración neta (positiva o negativa) resultante de una actuación.

Es así, que el estudio técnico de Impacto Ambiental está destinado a predecir, identificar, valorar y corregir, las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones puedan causar sobre la calidad del ser humano y su entorno.

### V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Los impactos ambientales producto del desarrollo de un proyecto se pueden identificar para cada una de sus etapas, en este caso, para el proyecto "Costa Canuva: Hoyos 16,17 y 18" se consideran tres etapas:

- Preparación del sitio
- Etapa de construcción
- Operación

#### V.1.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el proceso de identificación de los impactos se deben considerar todos aquellos componentes ambientales que pueden ser afectados positiva o negativamente por el desarrollo de las actividades del proyecto.

En primera instancia es necesario identificar las actividades del proyecto que podrían generar impactos sobre uno o varios de los componentes ambientales (medio físico, biológico y social), posteriormente se identifican los componentes ambientales susceptibles a ser impactados por las diferentes actividades del proyecto, en base a la información del proyecto. En el siguiente esquema se indica la manera general la identificación de los impactos ambientales.

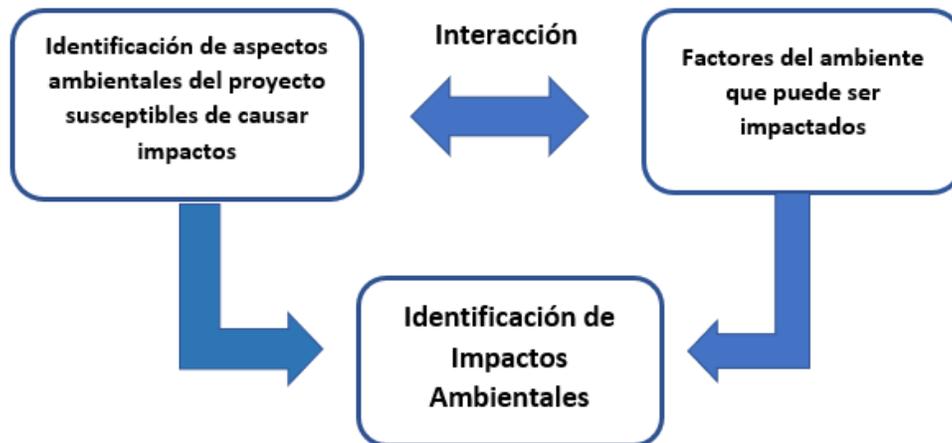


FIGURA 5.1 ESQUEMA GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las actividades relacionadas a las Etapas de Preparación y Construcción del Sitio como su operación y a su vez relacionando las características particulares del ambiente, producen interacciones entre éste y los componentes ambientales identificados. Las actividades podrían generar impactos directos o indirectos, negativos o positivos, sobre uno o más factores.

Estructura de las acciones:

Primer nivel (fases): Se refiere a las etapas del proyecto hasta que se concreta, se considera: Preparación del sitio, construcción y operación.

Segundo nivel: Se trata de cada uno de los elementos de los que constan las distintas fases del proyecto.

Tercer nivel: Una acción se refiere a una causa simple, concreta, directa, bien definida y localizada de impacto.

### V.1.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS A TRAVÉS DE UNA MATRIZ DE INTERACCIONES

La matriz causa-efecto es un método cualitativo preliminar para valorar las alternativas de un mismo proyecto. La base del sistema es una matriz en que las entradas según columnas son acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente y las entradas según filas son las características del medio (factores ambientales) que pueden ser alteradas. Con estas entradas en filas y columnas se pueden definir las interacciones existentes.

Cada relación identifica un impacto potencial que tendrá que estimarse después, estas relaciones por lo general contienen una serie de efectos primarios, secundarios, inducidos, etc. que inician en la acción y van dirigidas a los seres vivos, bienes materiales y en el hombre por esta razón se utilizan modelos para interpretar los impactos.

Las etapas del proyecto y sus principales obras constituyen las actividades del proyecto en la matriz de identificación; mientras que los factores del medio susceptibles de recibir serán los factores o componentes ambientales. Posteriormente se procede a una evaluación individual de cada relación. Cada cuadrícula admite los siguientes valores:

A	Cuando el impacto esperado es adverso
B	Cuando el impacto esperado es benéfico

### V.1.3 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS MEDIANTE EL MÉTODO RAPID IMPACT ASSESSMENT MATRIX (RIAM)

Para la evaluación de los impactos se utilizó el método RIAM basado en la definición del criterio de evaluación importante y componentes ambientales dentro del área del proyecto; así como un medio por el cual los valores para cada uno de estos criterios puedan ser compaginados para proveer una puntuación exacta e independiente para cada condición. El método RIAM supera los problemas de los métodos clásicos de la evaluación ambiental que dependen de la documentación subjetiva.

Los impactos en las actividades del proyecto son evaluados contra los componentes ambientales basados en el proyecto, para cada componente es determinado un puntaje, el cual provee una medida de las ventajas y desventajas de la actividad del componente.

El criterio de evaluación importante se clasifica en dos grupos:

(A)	El criterio que es importante para la condición, y el que puede cambiar individualmente el puntaje obtenido.
(B)	El criterio que es útil para la situación, pero que individualmente no debería ser capaz de cambiar el puntaje obtenido.

El sistema está basado en asignar una puntuación a los elementos que componen el proyecto, contra criterios ya preestablecidos, y evaluar la puntuación final obtenida comparándola con rangos descriptivos de impactos positivos o negativos.

Para obtener el sistema de puntaje es necesario multiplicar los valores para cada uno de los criterios en el grupo (A). El uso del multiplicador para el grupo (A), inmediatamente asegura que el peso de

cada puntaje esté expresado, considerando que una simple suma de los puntajes podría proveer resultados idénticos para condiciones.

La suma de los puntajes del grupo (B) son sumados, esto asegura que los valores de los puntajes individuales no pueden influenciar el puntaje total, pero que la importancia colectiva de todos los valores (grupo B) sean considerados en su totalidad.

La suma de los puntajes del grupo (B) luego son multiplicados por el resultado del puntaje del grupo (A) para proveer un puntaje de evaluación final (ES) para la condición. El proceso puede ser expresado de la siguiente manera

1.  $(a1) \times (a2) \times (a3) \dots (aN) = aT$
2.  $(b1) + (b2) + (b3) \dots (bN) = bT$
3.  $(aT) \times (bT) = ES$

Donde:

(a1)...(aN): Son los puntajes de criterio individuales para el grupo (A).

(b1)...(bN): Son los puntajes de criterio individuales para el grupo (B).

aT: Es el resultado de la multiplicación de todos los puntajes del grupo (A).

bT: Es el resultado de la suma de todos los puntajes del grupo (B).

ES: Es el puntaje de evaluación para la condición.

#### V.1.3.1 CRITERIOS DE IMPORTANCIA PARA EVALUACIÓN

Se dividen en dos grupos, en el grupo A el valor cero se convierte en un valor de "sin cambio", permite un criterio simple para aislar las condiciones que no muestren cambio o no sean importantes para el análisis. Para el grupo B se utiliza el valor 1 como valor de "sin cambio".

##### GRUPO (A)

- Importancia de la Condición (A1)

La medida de la importancia de la condición será afectada, la cual es evaluada contra los límites espaciales o los intereses humanos. La escala está definida en la metodología como sigue:

4	Importante para intereses nacionales/internacionales
3	Importante para intereses regionales/nacionales
2	Importante para áreas inmediatamente fuera de la condición local
1	Importante solamente para la condición local
0	Sin importancia

Sin embargo, para el caso del proyecto que será evaluado mediante una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, la escala del Criterio A1 ha sido modificada adaptándola a las circunstancias del proyecto y tipo de estudio como se describe a continuación:

4	Importante para intereses nacionales/internacionales (más allá del SA definido)
3	Importante para intereses regionales/nacionales (dentro del SA)
2	Importante para áreas inmediatamente fuera de la condición local (dentro del área de influencia)
1	Importante solamente para la condición local (dentro del sitio)
0	Sin importancia

Magnitud del Cambio/Efecto (A2)

La magnitud es definida como una medida de la escala de ventajas/desventajas de un impacto o una condición:

+3	Beneficio positivo mayor
+2	Mejora significativa del estado actual
+1	Mejora del estado actual
0	Sin cambio/estado actual
-1	Cambio negativo del estado actual
-2	Desventaja o cambio negativo significativo
-3	Desventaja o cambio mayor

GRUPO (B)

Permanencia (B1)

Esto define si la condición es temporal o permanente y debería ser vista solamente como una medida de estado temporal de la condición.

1	Sin cambio/no aplicable
2	Temporal
3	Permanente

Reversibilidad (B2)

Define si la condición puede ser cambiada y es una medida de control sobre el efecto de la condición. No se debe de confundir como permanencia.

1	Sin cambio/no aplicable
2	Reversible
3	Irreversible

Acumulativo (B3)

Esta es una medida si el efecto tendrá un impacto directo o simple o si habrá un efecto acumulativo sobre el tiempo, o un efecto sinérgico con otras condiciones. El criterio acumulativo es un medio para juzgar la habilidad sostenida de una condición, y no se debe de confundir con una situación permanente/irreversible.

1	Sin cambio/no aplicable
2	No acumulativo/simple
3	Acumulativo/sinérgico

### V.1.3.2 COMPONENTES DE EVALUACIÓN

El sistema requiere una evaluación específica de los componentes a ser definida a través de un proceso de puntaje. Los componentes serán las incidencias sobre los factores ambientales que se dividen en cuatro categorías:

Físico/Químico (FQ): Engloba todos los aspectos físicos y químicos del ambiente, incluyendo los recursos naturales no renovables (no biológicos) y la degradación del ambiente físico por contaminación.

Biológico/ecológico (BE): Engloba todos los aspectos biológicos del medio ambiente, incluyendo los recursos naturales renovables, conservación de biodiversidad, interacciones de especies y contaminación de la biosfera.

Sociológico/cultural (SC): Incluye todos los aspectos humanos de medioambiente, como temas sociales que afectan a individuos y comunidades; juntamente con aspectos culturales incluyendo conservación del patrimonio y desarrollo humano.

Económico/Operacional: Se usa para identificar cualitativamente las consecuencias económicas del cambio medioambiental, temporales y permanentes, así como las complejidades del manejo del proyecto dentro del contexto de las actividades del proyecto.

El uso de estos cuatro elementos principales son una herramienta competente, estableciendo las actividades a realizar en las diferentes etapas del proyecto.

A partir de la fórmula mencionada anteriormente cada número de (ES) es calculado y registrado. Los puntajes de ES individuales están agrupados en rangos donde pueden ser comparados. Los rangos son definidos por condiciones que actúan como marcadores para los cambios en los grupos. Estas condiciones reflejarían los cambios en el puntaje del grupo (A), combinados con el puntaje más alto o bajo posible con el criterio del grupo (B).

Las condiciones han sido definidas para producir un rango que cubra  $\pm 5$  y los límites del grupo en este rango pueden ser definidos como se muestra a continuación:

- Las condiciones que no tienen importancia o magnitud tendrán un puntaje de cero y pueden ser agrupadas. Cualquier condición en este grupo no tiene importancia o representa el estado actual o una situación que no cambia.
- Una condición que es local en importancia ( $A1=1$ ), y un cambio ligero respecto a su estado actual ( $A2=1$ ) todavía es permanente ( $B1=3$ ), irreversible ( $B2=3$ ) y acumulativo ( $B3=3$ ), representa el límite superior de la condición "ligero cambio".
- Una condición de cambio ocurrirá hasta la condición de importancia local ( $A1=1$ ) Con magnitud significativa ( $A2=2$ ) que es permanente ( $B1=3$ ), irreversible ( $B2=3$ ) y acumulativa ( $B3=3$ ).
- Habrá una tendencia a una condición de cambio moderado entre los límites de cambio y cambio significativo.
- Los límites más bajos de cambio significativo pueden ser tomados como el punto cuando la condición está fuera de los límites locales ( $A1=2$ ) pero si es de mayor importancia ( $A2=3$ ), todavía es temporal ( $B1=2$ ), reversible ( $B2=2$ ) y no acumulativo ( $B3=2$ ).

- Un cambio mayor ocurrirá en un punto cuando la condición se extienda a un límite regional/nacional (A1=3) y es de mayor importancia (A2=3). Tal cambio también sería permanente (B1=3) irreversible (B2=3); sin embargo, podría ser acumulativo (B3=2).

**TABLA 5.1 RANGOS PARA RIAM**

PUNTAJE RIAM (ES)	VALOR DEL RANGO ALFABETICO	VALOR DEL RANGO NUMERICO	DESCRIPCIÓN DEL RANGO
72 a 108	E	5	Gran impacto positivo
36 a 71	D	4	Impacto significativo positivo
19 a 35	C	3	Impacto moderado positivo
10 a 18	B	2	Impacto positivo
1 a 9	A	1	Impacto leve positivo
0	N	0	No hay impacto
-1 a -9	-A	-1	Impacto leve negativo
-10 a -18	-B	-2	Impacto negativo
-19 a -35	-C	-3	Impacto negativo moderado
-36 a -71	-D	-4	Impacto significativo negativo
-72 a -108	-E	-5	Gran impacto negativo

Este método permite determinar qué impactos son los más críticos o preocupantes para centrar sobre ellos las medidas preventivas y de mitigación.

## V.2. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS Y LOS FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES

Las acciones que se identificaron como posibles agentes que causarán cambios en el sistema son las siguientes:

**TABLA 5.2 ACCIONES DEL PROYECTO**

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazo y localización de áreas de pasto
	Desmante
	Contención y protección con Mactube
CONSTRUCCIÓN	Terracerías y moldeo de campo
	Drenaje y riego
	Construcción de elementos de golf
	Excavación y dragados interiores
	Conformación de hoyos
	Siembra y maduración del pasto
	Tubos de anclaje, pantallas antisocavantes

	Construcción de caminos para carros
	Construcción de puente
	Colocación de pilotes
	Uso de sanitarios
	Tránsito del personal
	Uso de maquinaria y equipo
OPERACIÓN	Equipo de riego
	Fertilización del pasto
	Poda del pasto
	Mantenimiento general de carpath y puentes

Como se puede observar en la Tabla anterior se identificaron 20 actividades del proyecto, de las cuales 3 corresponden a la etapa de preparación del sitio, 13 a la etapa de construcción y 4 a la etapa de operación del campo de golf.

### V.2.1 INDICADORES DE IMPACTO

La evaluación de Impacto Ambiental toma en cuenta los ámbitos sociales, económicos y ambientales analizándolos desde una perspectiva sintética como indicadores e índices, esto permite interpretar un proceso en particular de forma estandarizada y cuantificable; es así como los indicadores son fundamentales para el desarrollo sustentable.

Se establecieron indicadores que reflejen los impactos significativos de acuerdo con las características del Sistema Ambiental.

TABLA 5.3 DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES E INDICADORES AMBIENTALES

Parámetro	Componente	Factores ambientales	Indicadores Ambientales
Físico natural	Abiótico	Aire	Calidad del aire
			Generación de ruido
		Agua	Consumo de agua
			Generación de aguas residuales
		Suelo	Estructura
	Características fisicoquímicas		
	Biótico	Flora	Generación de residuos
			Cobertura vegetal
			Afectación al microclima
		Fauna	Afectación a especies bajo protección
Pérdida de hábitat			
		Afectación a especies bajo protección	

	Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística
Socioeconómico	Sociedad	Población	Calidad de vida
		Economía	Empleo
			Oferta de servicios turísticos
			Requerimiento de otros servicios e insumos

V.2.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS A TRAVÉS DE UNA MATRIZ DE INTERACCIONES

Interacción e identificación de Impactos Ambientales A= Adversos B= Benéficos		Preparación del sitio			Construcción													Operación			
		Trazo y localización de pasto	Desmante	Contención y protección con Mactube	Terracerías y moldeo de campo	Drenaje y riego	Construcción de elementos de golf	Excavación y dragados interiores	Conformación de hoyos	Siembra y maduración del pasto	Tubos de anclaje, pantallas antisocavantes	Construcción de caminos para carros	Construcción de puente	Colocación de pilotes	Uso de sanitarios	Tránsito del personal	Uso de maquinaria y equipo	Equipo de riego	Fertilización del pasto	Poda del pasto	Mantenimiento general de carpath y puentes
Aire	Calidad del aire		A	A	A		A	A	A							A					
	Generación de ruido			A	A	A	A	A	A		A	A	A	A			A				
Agua	Consumo de agua	A		A	A	A	A	A	A	A		A	A		A		A	A	A	A	
	Generación de aguas residuales							A	A		A	A			A	A			A	A	A
Suelo	Modificación de la estructura		A	A	A	A	A	A			A	A	A	A			A				

	Alteración de las características fisicoquímicas		A			A		A			A	A	A	A				A	A		
Generación de residuos	Generación de residuos sólidos							A	A		A	A	A	A	A	A				A	A
Flora	Pérdida de cobertura vegetal	A	A	A																	
	Afectación al microclima		A	A																	
	Afectación a especies bajo protección		A	A				A	A		A	A	A	A							
Fauna	Pérdida de hábitat		A	A																	
	Afectación a especies bajo protección		A	A				A	A		A	A	A	A							
Paisaje	Calidad paisajística		A		A		A	A			A	A	A	A							B
Población	Calidad de vida														B						
Economía	Empleo			B	B	B	B	B	B		B	B	B	B			B				B

V.2.3 CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

Una vez detallada la información, se procede a valorar la importancia de los impactos identificados para el proyecto "Costa Canuva: Hoyos 16,17 y 18" tomando en cuenta el componente o factor ambiental afectado y la actividad del proyecto que ocasiona.

A continuación, se califica el valor de importancia de los impactos en las diferentes etapas del proyecto.

Etapa: Preparación del sitio

Indicador ambiental	Factor Ambiental	Actividades causantes	Tipo de impacto	Código asignado (RIAM)
Calidad del aire	Aire	Desmante	Adverso	FQ1
		Contención de protección con Mactube		
Descripción	Se prevé la generación de CO2 a la atmosfera por el empleo de equipo que funciona por medio de la combustión de Diesel. Dichas partículas son suspendidas al aire, y debido a la acción del viento son susceptibles de desplazarse y podrían causar afectaciones al medio si se emiten sin control; las cuales, con la aplicación de las debidas medidas de mitigación podrán ser disminuidas y atenuadas. Se tomarán medidas preventivas y de mitigación que consisten en mantenimiento preventivo de la maquinaria o vehículos a fin de disminuir lo más posible la dispersión de partículas. De igual forma se realizará monitoreos a la vegetación circundante para detectar cualquier problema posible por presentarse por la acumulación del polvo.			
CRITERIO	VALOR ASIGNADO			
Importancia	2			
Magnitud de cambio/efecto	-1			
Permanencia	2			
Reversibilidad	2			
Acumulativo	2			

Indicador ambiental	Factor Ambiental	Actividades causantes	Tipo de impacto	Código asignado (RIAM)
Generación de ruido	Aire	Contención y protección con Mactube	Adverso	FQ2
<b>Descripción</b>	El estado acústico natural del sitio se verá impactado por las actividades de desmonte de vegetación y adecuación del suelo para los hoyos de golf, principalmente por la generación de ruido de la maquinaria. Para generar la menor concentración de emisiones posibles, el uso de vehículos se mantendrá controlado con horarios de jornadas laborales, ya que, el proyecto se desarrollará en forma gradual.			
<b>CRITERIO</b>	<b>VALOR ASIGNADO</b>			
Importancia	2			
Magnitud de cambio/efecto	-2			
Permanencia	2			
Reversibilidad	2			
Acumulativo	3			

Indicador ambiental	Factor Ambiental	Actividades causantes	Tipo de impacto	Código asignado (RIAM)
Cobertura vegetal	Flora	Desmonte	Adverso	BE1
<b>Descripción</b>	El desmonte de vegetación significa impactos negativos sobre comunidades afectadas, además de la afectación de la flora presente en el lugar se producirá por las obras y la suspensión de partículas. Por ello previo a las actividades del proyecto se aplicará el Programa de Rescate, Reubicación de Flora.			
<b>CRITERIO</b>	<b>VALOR ASIGNADO</b>			
Importancia	1			

Magnitud de cambio/efecto	-2
Permanencia	3
Reversibilidad	3
Acumulativo	3

Indicador ambiental	Factor Ambiental	Actividades causantes	Tipo de impacto	Código asignado (RIAM)
Pérdida de hábitat	Fauna	Desmonte	Adverso	BE2
Descripción	El hábitat se considera como la suma total de los factores del medio ambiente que una especie animal requiere para realizar sus funciones de supervivencia y reproducción en una cierta área. Este impacto ocurrirá al desmontar la vegetación de las áreas donde se instalarán los hoyos de golf y que funciona como hábitat para diferentes especies animales. Por ello se aplicarán los Programas de Ahuyentamiento, rescate y reubicación de Fauna, Monitoreo de los ecosistemas costeros y Acciones de Compensación, Conservación y Protección al Mangle.			
CRITERIO	VALOR ASIGNADO			
Importancia	2			
Magnitud de cambio/efecto	-2			
Permanencia	2			
Reversibilidad	2			
Acumulativo	3			

Indicador ambiental	Factor Ambiental	Actividades causantes	Tipo de impacto	Código asignado (RIAM)
---------------------	------------------	-----------------------	-----------------	------------------------

Modificación de la estructura	Suelo	Trazo y localización de pasto	Adverso	FQ3
		Desmante		
		Contención y protección con Mactube		
<b>Descripción</b>	La estructura del suelo se verá afectada durante la etapa de preparación del sitio por las actividades de desmante de la vegetación, nivelación y uso de la maquinaria y equipo. Se considera un impacto de baja intensidad, ya que con el paso del tiempo este elemento adquirirá un nuevo equilibrio, por la aplicación de pastos de alta calidad, abonos y agua, creando un ambiente biológicamente estable.			
<b>CRITERIO</b>	<b>VALOR ASIGNADO</b>			
Importancia	1			
Magnitud de cambio/efecto	-1			
Permanencia	3			
Reversibilidad	3			
Acumulativo	3			

**Etapa: Construcción**

Indicador ambiental	Factor Ambiental	Actividades causantes	Tipo de impacto	Código asignado (RIAM)
Consumo de agua	Agua	Uso de sanitarios	Adverso	FQ4
		Plantación de pasto		
		Drenaje y riego		
		Siembra y maduración del pasto		
<b>Descripción</b>	El agua es un recurso finito indispensable para la salud pública, los ecosistemas, la producción de alimentos, higiene, entre otros. Este impacto se prevé que inicie una vez que el proyecto se encuentre en la etapa de operación hasta la vida útil de proyecto. Se tomarán medidas preventivas que conlleven a los usuarios el cuidado del agua y su reutilización en actividades de diarias.			
<b>CRITERIO</b>	<b>VALOR ASIGNADO</b>			
Importancia	2			
Magnitud de cambio/efecto	-2			
Permanencia	2			
Reversibilidad	2			
Acumulativo	3			

Indicador ambiental	Factor Ambiental	Actividades causantes	Tipo de impacto	Código asignado (RIAM)
Generación de aguas residuales	Agua	Uso de sanitarios	Adverso	FQ5
		Excavación y dragados interiores		

<b>Descripción</b>	El desarrollo del proyecto podrá generar contaminación del agua de manera indirecta debido a la generación de residuos, los cuales se acopiarán en sitios especialmente designados para ello, que deberán contar con todas las medidas necesarias para evitar los escurrimientos. Sin embargo, los residuos permanecerán dentro del sitio por un periodo corto, ya que serán canalizados a sitios de disposición final designados por las autoridades competentes o a la PTAR del proyecto.	
<b>CRITERIO</b>	<b>VALOR ASIGNADO</b>	
Importancia	2	
Magnitud de cambio/efecto	-2	
Permanencia	2	
Reversibilidad	2	
Acumulativo	3	

Indicador ambiental	Factor Ambiental	Actividades causantes	Tipo de impacto	Código asignado (RIAM)
Modificación de la estructura	Suelo	Drenaje y riego	Adverso	FQ6
		Colocación de pilotes		
		Construcción de puente		
		Construcción de elementos de golf		
<b>Descripción</b>	La estructura del suelo se verá afectada en la etapa de construcción por las actividades de instalación del sistema de riego e hincado de pilotes. Por ello, como se mencionaba anteriormente, una de las medidas de mitigación se centra en el uso de pasto adecuado al clima del lugar, de tal forma que se requiera menor cantidad de agua y se obtenga mayor resistencia a la radiación solar.			
<b>CRITERIO</b>	<b>VALOR ASIGNADO</b>			

Importancia	1
Magnitud de cambio/efecto	-1
Permanencia	3
Reversibilidad	3
Acumulativo	3

Indicador ambiental	Factor Ambiental	Actividades causantes	Tipo de impacto	Código asignado (RIAM)
Generación de residuos sólidos	Generación de residuos	Uso de sanitarios	Adverso	FQ7
		Uso de maquinaria y equipo		
		Siembra y maduración del pasto		
		Construcción de elementos de golf		
		Construcción de puente		
Descripción	Este impacto se deberá al uso de insumos para el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto, los cuales podrán encontrarse empaquetados o embalados, o tendrán solo cierto tiempo de uso y posteriormente deberán ser desechados, o generarán excedentes y/o materiales no aprovechables. Una de las medidas de mitigación propuesta es la aplicación del Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.			
CRITERIO	VALOR ASIGNADO			
Importancia	2			
Magnitud de cambio/efecto	-1			

Permanencia	2
Reversibilidad	2
Acumulativo	3

Indicador ambiental	Factor Ambiental	Actividades causantes	Tipo de impacto	Código asignado (RIAM)
Calidad paisajística	Paisaje	Excavación y dragados interiores	Adverso	FQ8
		Construcción de puente		
		Terracerías y moldeo de campo		

<b>Descripción</b>	<p>Las obras propias de la etapa de preparación del sitio y construcción causarán una modificación en el paisaje por la presencia de máquinas, equipo, personal, cimentación, construcción y generación de residuos.</p> <p>Como medida se establecerán jornadas de trabajo con el fin de organizar las actividades de obra y evitar que todo el personal trabajé al mismo tiempo en la zona; y así contener la perturbación en la percepción visual que tenga el observador del paisaje.</p>
--------------------	---

CRITERIO	VALOR ASIGNADO
Importancia	2
Magnitud de cambio/efecto	-1
Permanencia	3
Reversibilidad	3
Acumulativo	3

Indicador ambiental	Factor Ambiental	Actividades causantes	Tipo de impacto	Código asignado (RIAM)
Empleo	Economía	Excavación y dragados interiores	Benéfico	EO1
		Conformación de hoyos		
		Uso de maquinaria y equipo		
		Construcción de puente		
		Construcción de caminos para carros de golf		
<b>Descripción</b>	<p>El proyecto beneficiará a la sociedad por la contratación del personal indispensable para llevar a cabo las obras del proyecto (directa e indirectamente), hasta el término de la etapa de construcción, esto causará un aumento en la economía local.</p> <p>El personal contratado serán habitantes del municipio de Compostela por lo que el beneficio rebasará los límites del Sistema y la contratación será de manera inmediata para poder iniciar las actividades ya que si ello no fuera posible no se podrá iniciar las obras y actividades de la etapa.</p>			
<b>CRITERIO</b>	<b>VALOR ASIGNADO</b>			
Importancia	3			
Magnitud de cambio/efecto	2			
Permanencia	2			
Reversibilidad	2			
Acumulativo	3			

Etapa: Operación

Indicador ambiental	Factor Ambiental	Actividades causantes	Tipo de impacto	Código asignado (RIAM)
Consumo de agua	Agua	Equipo de riego	Adverso	FQ9
		Fertilización del pasto		
<b>Descripción</b>	El agua es un recurso finito indispensable para la salud pública, los ecosistemas, la producción de alimentos, higiene, entre otros. Este impacto se prevé que inicie una vez que el proyecto se encuentre en la etapa de operación hasta la vida útil de proyecto. Se tomarán medidas preventivas que conlleven a los usuarios el cuidado del agua y su reutilización en actividades de diarias.			
<b>CRITERIO</b>	VALOR ASIGNADO			
<b>Importancia</b>	2			
<b>Magnitud de cambio/efecto</b>	-2			
<b>Permanencia</b>	3			
<b>Reversibilidad</b>	2			
<b>Acumulativo</b>	3			

Indicador ambiental	Factor Ambiental	Actividades causantes	Tipo de impacto	Código asignado (RIAM)
Generación de aguas residuales	Agua	Mantenimiento general de carpath y puentes	Adverso	FQ10
<b>Descripción</b>	La contaminación del medio se puede producir por el inadecuado manejo de las aguas residuales, para evitarlo, estas serán vertidas a la red de saneamiento municipal en donde recibirán un tratamiento final.			
<b>CRITERIO</b>	VALOR ASIGNADO			
<b>Importancia</b>	2			

Magnitud de cambio/efecto	-2
Permanencia	3
Reversibilidad	3
Acumulativo	3

Indicador ambiental	Factor Ambiental	Actividades causantes	Tipo de impacto	Código asignado (RIAM)
Alteración de las características fisicoquímicas	Suelo	Fertilización del pasto	Adverso	FQ11
<b>Descripción</b>	El uso de sustancias para la fertilización durante la operación del campo de golf, tendrá un impacto leve negativo respecto a la infiltración e integración de sales al subsuelo, este impacto puede ser mitigado mediante la correcta dosificación de los fertilizantes, de tal forma que no se apliquen en exceso, lo cual también estará asociado a costos y eficiencia.			
<b>CRITERIO</b>	VALOR ASIGNADO			
Importancia	1			
Magnitud de cambio/efecto	-1			
Permanencia	3			
Reversibilidad	3			
Acumulativo	3			

Indicador ambiental	Factor Ambiental	Actividades causantes	Tipo de impacto	Código asignado (RIAM)
Empleo	Economía	Mantenimiento general de carpath y puentes	Benéfico	EO2
		Poda del pasto		

		Fertilización del pasto		
<b>Descripción</b>	Se identificó este impacto positivo, debido a la creación de fuentes de trabajo a los residentes en la localidad, cuyos empleos y contratación de servicios generarán beneficio social y económico, se estima que sea durante toda la etapa de funcionamiento del proyecto. Sin la contratación del personal resultaría difícil la operación del campo de golf ya que no sería posible satisfacer la demanda de los servicios, por lo que dicha acción se realizará de manera inmediata.			
<b>CRITERIO</b>	VALOR ASIGNADO			
<b>Importancia</b>	3			
<b>Magnitud de cambio/efecto</b>	2			
<b>Permanencia</b>	2			
<b>Reversibilidad</b>	2			
<b>Acumulativo</b>	3			

### V.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS

Una vez identificados y caracterizados los impactos en las diferentes etapas del proyecto (Preparación del sitio, Construcción y Operación) se procedió a evaluar los impactos de acuerdo con el método (RIAM).

#### V.3.1. MATRICES DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LAS ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

La siguiente Tabla resume los resultados de la evaluación de los impactos ambientales identificados para las etapas de Preparación del sitio y Construcción. En ella se muestran tanto los valores obtenidos para cada uno de los criterios de evaluación, como el valor ES, también denominado Puntuación Ambiental y que corresponde al resultado de la aplicación de la técnica semicuantitativa que hace el RIAM

TABLA 5.4 PUNTAJE DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

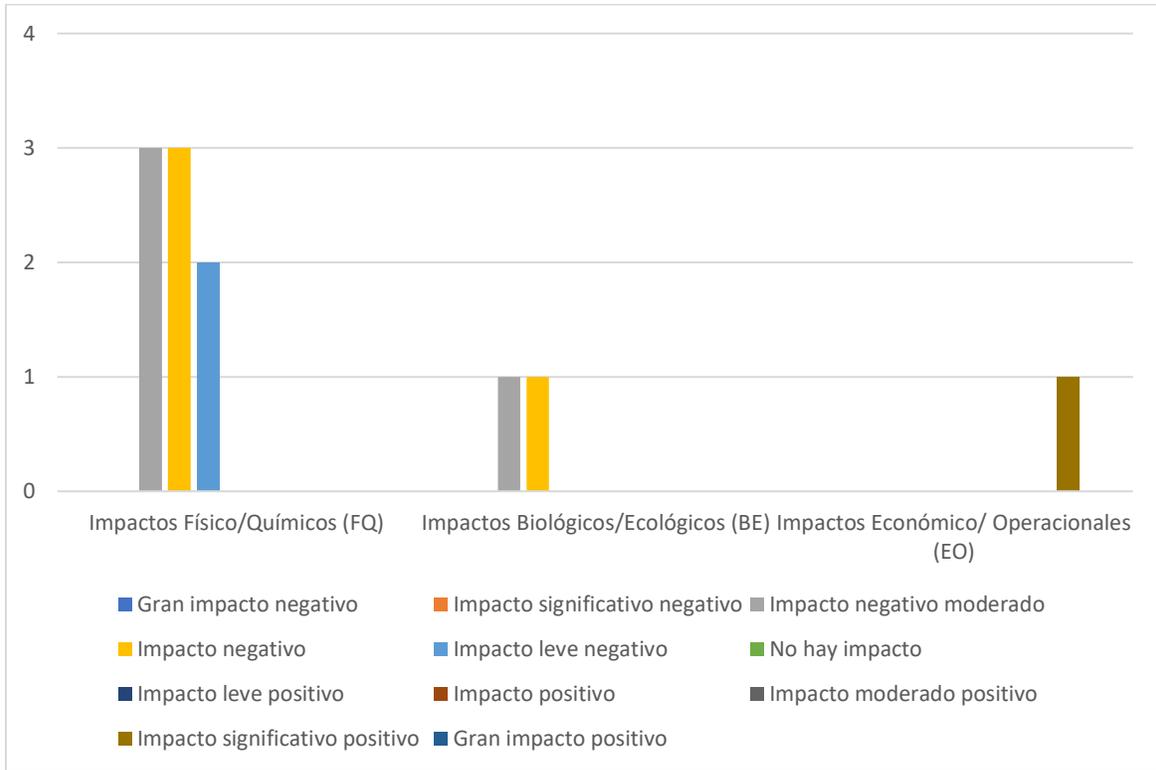
Etapas	Número	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	Tipo de impacto	Código RIAM	RIAM: CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y RESULTADOS							
					A1	A2	B1	B2	B3	ES	RB	Clasificación
					Importancia	Magnitud	Permanencia	Reversibilidad	Acumulación	Puntuación ambiental	Rango alfabético	
Etapa de Preparación del sitio	1	Calidad del aire	Adverso	FQ1	2	-1	2	2	2	-12	-B	Impacto negativo
	2	Generación de ruido	Adverso	FQ2	2	-2	2	2	3	-28	-C	Impacto negativo moderado
	3	Pérdida de cobertura vegetal	Adverso	BE1	1	-2	3	3	3	-18	-B	Impacto negativo
	4	Pérdida de hábitat	Adverso	BE2	2	-2	2	2	3	-36	-C	Impacto negativo moderado
	5	Modificación de la estructura	Adverso	FQ3	1	-1	3	3	3	-9	-A	Impacto leve negativo
Etapa de construcción	6	Consumo de agua	Adverso	FQ4	2	-2	2	2	3	-28	-C	Impacto negativo moderado
	7	Generación de aguas residuales	Adverso	FQ5	2	-2	2	2	3	-28	-C	Impacto negativo moderado
	8	Modificación de la estructura	Adverso	FQ6	1	-1	3	3	3	-9	-A	Impacto leve negativo

	9	Generación de residuos sólidos	Adverso	FQ7	2	-1	2	2	3	-14	-B	Impacto negativo
	10	Calidad paisajística	Adverso	FQ8	2	-1	3	3	3	-18	-B	Impacto negativo
	11	Empleo	Benéfico	E01	3	2	2	2	3	42	D	Impacto significativo positivo

Para resumir los valores del puntaje de la evaluación de los impactos adversos y benéficos se realizó la siguiente Tabla para las etapas de Preparación del sitio y Construcción, con un histograma para su análisis.

**TABLA 5.5 RESUMEN DE LOS VALORES DE LAS ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN**

Preparación del sitio y construcción	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E	Total
	Gran impacto negativo	Impacto significativo negativo	Impacto negativo moderado	Impacto negativo	Impacto leve negativo	No hay impacto	Impacto leve positivo	Impacto positivo	Impacto moderado positivo	Impacto significativo positivo	Gran impacto positivo	
Impactos Físico/Químicos (FQ)	0	0	3	3	2	0	0	0	0	0	0	8
Impactos Biológicos/Ecológicos (BE)	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Impactos Económico/ Operacionales (EO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1



El análisis muestra ocho impactos en el factor ambiental Físico/Químico, que corresponden a tres impactos negativos moderados, los cuales son: generación de ruido, consumo de agua y generación de aguas residuales; tres impactos negativos en los que se encuentra: calidad del aire, generación de residuos sólidos y calidad del paisaje; así como dos impactos leve negativos los cuales son la modificación de la estructura del suelo en las etapas de Preparación del Sitio y Construcción. En el factor ambiental Biológico/Ecológico se presentaron dos impactos, un impacto negativo moderado, el cual es la pérdida de hábitat y un Impacto negativo el cual es la pérdida de la cobertura vegetal. Finalmente, en el Factor Económico/Operacional se identificó un impacto significativo positivo: la generación de empleo.

V.3.2. MATRICES DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

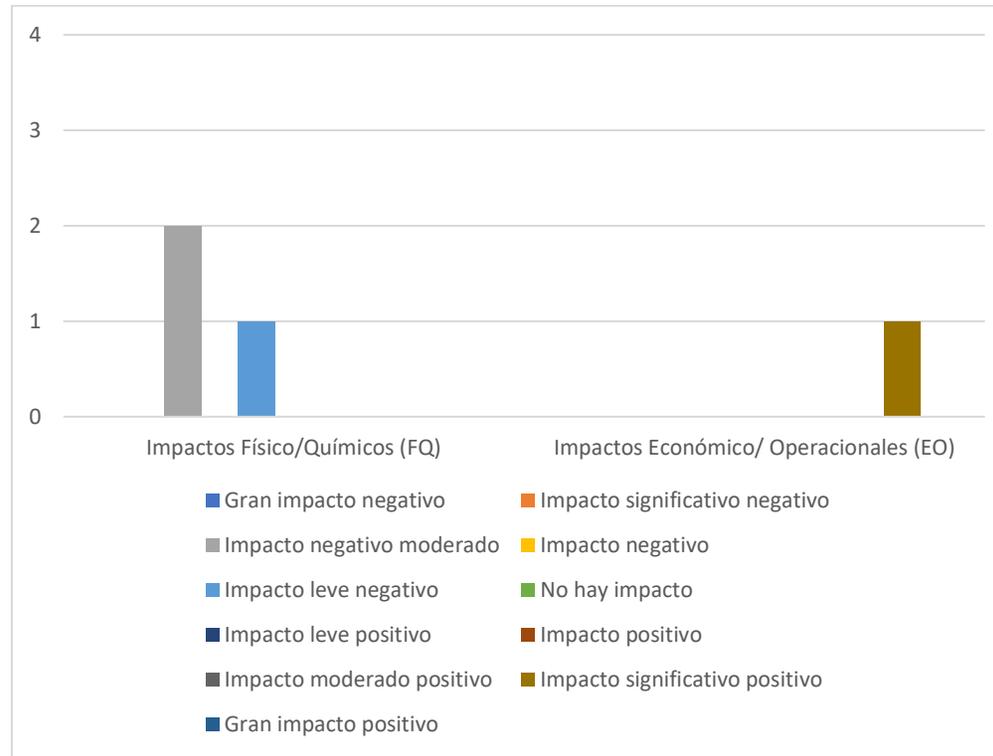
TABLA 5.6 PUNTAJE DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

Etapa	Número	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	Tipo de impacto	Código RIAM	RIAM: CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y RESULTADOS							
					A1	A2	B1	B2	B3	ES	RB	Clasificación
					Importancia	Magnitud	Permanencia	Reversibilidad	Acumulación	Puntuación ambiental	Rango alfabético	
Operación	12	Consumo de agua	Adverso	FQ9	2	-2	3	2	3	-32	-C	Impacto negativo moderado
	13	Generación de aguas residuales	Adverso	FQ10	2	-2	3	3	3	-36	-C	Impacto negativo moderado
	14	Alteración de las características fisicoquímicas	Adverso	FQ11	1	-1	3	3	3	-9	-A	Impacto leve negativo
	15	Empleo	Benéfico	EO2	3	2	2	2	3	42	D	Impacto significativo positivo

A continuación, se muestra el resumen de los valores (ES) de la etapa de operación, así como el histograma de los impactos adversos y benéficos de los impactos ambientales identificados.

TABLA 5.7 RESUMEN DE LOS VALORES DE LA ETAPA DE OPERACIÓN

Operación	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E	Total
	Gran impacto negativo	Impacto significativo negativo	Impacto negativo moderado	Impacto negativo	Impacto leve negativo	No hay impacto	Impacto leve positivo	Impacto positivo	Impacto moderado positivo	Impacto significativo positivo	Gran impacto positivo	
Impactos Físico/Químicos (FQ)	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3
Impactos Económico/Operacionales (EO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1



En la etapa de Operación se identificaron tres impactos correspondientes al factor Físico/Químicos, dos impactos negativos moderados, los cuales son el consumo de agua y la generación de aguas residuales, un impacto leve negativo el cual es la alteración de las características fisicoquímicas del suelo.

En el factor Económico/Operacional se identificó un alto impacto positivo identificado como la generación de empleo.

### V.3.3 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación de los impactos ambientales adversos y benéficos de las tres etapas del proyecto "Costa Canuva: Hoyos 16,17 y 18" se muestran en la siguiente Tabla con la clasificación de rango del tipo de impacto ambiental.

**TABLA 5.8** RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ADVERSOS BENÉFICOS DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO

Etapa	Impactos Ambientales adversos y benéficos de las diferentes etapas del proyecto				
	No	Impacto	Código	ES	RB
Preparación del sitio	1	Calidad del aire	FQ1	-12	-B
	2	Generación de ruido	FQ2	-28	-C
	3	Pérdida de cobertura vegetal	BE1	-18	-B
	4	Pérdida de hábitat	BE2	-36	-C
	5	Modificación de la estructura	FQ3	-9	-A
Construcción	6	Consumo de agua	FQ4	-28	-C
	7	Generación de aguas residuales	FQ5	-28	-C
	8	Modificación de la estructura	FQ6	-9	-A
	9	Generación de residuos sólidos	FQ7	-14	-B
	10	Calidad paisajística	FQ8	-18	-B
	11	Empleo	E01	42	D
Operación	12	Consumo de agua	FQ9	-32	-C
	13	Generación de aguas residuales	FQ10	-36	-C
	14	Alteración de las características fisicoquímicas	FQ11	-9	-A
	15	Empleo	EO2	42	D

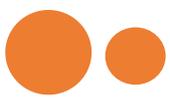
### V.4 CONCLUSIONES

En los resultados de la metodología Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM) se identificaron quince impactos ambientales de los cuales once impactos corresponden a la etapa de preparación y construcción del sitio mientras tanto, en la etapa de operación se identificaron cuatro impactos ambientales.

Para todos los impactos se plantean medidas de prevención, mitigación y compensación, así como Programas Ambientales, por lo que el proyecto se considera VIABLE atendiendo a lo siguiente:

- El proyecto no producirá impactos ambientales significativos o relevantes, es decir, no provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, ni obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

- No implica aislar un ecosistema debido a la naturaleza del proyecto.
- Se advierte que no se afectan ni se interfiere en procesos biológicos de especies de difícil regeneración; es decir aquellas que son vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.
- Se determinó que no existe la posibilidad de que ocurra un daño ambiental a consecuencia del presente proyecto, y no se esperan daños graves al ecosistema, esto en virtud de que las dimensiones del proyecto son inferiores a las dimensiones de las áreas que se conservarán en estado natural.



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



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

Las medidas de prevención, mitigación y compensación serán dirigidas hacia los agentes causales de impacto con el objeto único de orientar acciones hacia el medio receptor para incrementar su homeóstasis y resiliencia o bien para reducir los efectos de la intervención una vez producidos

A partir del análisis de la evaluación de los impactos ambientales mediante el método Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM), se identificaron los posibles impactos que pudieran producirse en el proyecto "Costa Canuva: Hoyos 16, 17 y 18" por lo que se propusieron medidas de prevención, de mitigación y compensación que serán necesarias para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente, además de potenciar los impactos benéficos que pudiera generar la aplicación del proyecto.

Se pretende asegurar la afectación mínima a los componentes ambientales por las acciones del proyecto, las medidas que evitan el impacto, seguido de las que inducen la reducción de este y por ultimo las compensaciones. Por lo anterior las medidas de manejo se clasifican según su objetivo:

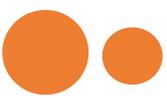
- **Preventivas:** Buscan evitar que el impacto ambiental negativo se produzca como resultado de las actividades del proyecto.
- **De mitigación:** Tienen como objeto disminuir la intensidad y la extensión del impacto para mantener la integridad funcional del Sistema Ambiental
- **Remediación:** Acciones que reparan el impacto causado al ambiente.
- **Compensación:** Son aplicadas cuando el impacto es considerado inevitable a pesar de la aplicación de las medidas de mitigación. Este tipo de medidas no son aplicable en el sitio de proyecto, sino en áreas equivalentes.

Es importante mencionar que además de aplicar las medidas de prevención, mitigación y compensación por cada uno de los componentes ambientales, se llevará a cabo el **Programa de Vigilancia Ambiental** que tiene objetivo garantizar la protección de los recursos naturales susceptibles a recibir algún impacto negativo.

Los objetivos específicos del programa serán los siguientes:

- Identificar y evaluar el estado de los componentes ambientales susceptibles a recibir impactos ambientales por medio de los indicadores.
- Garantizar la correcta aplicación de las medidas durante todas las etapas del proyecto.
- Comprobar la eficacia de las medidas implementadas, y si alguna no es la adecuada identificar el origen del impacto y corregirla con las acciones pertinentes.
- Detectar impactos no previstos, caracterizarlos e implementar las medidas correctas para atenuarlos.

Además de establecer las medidas de prevención, mitigación y compensación se aplicarán Programas Ambientales enfocados en cada factor ambiental susceptible por el desarrollo del proyecto, los cuales son los siguientes:



1. Programa de Rescate y Reubicación de Flora
2. Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna
3. Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial
4. Programa de Monitoreo de los Ecosistemas Costeros
5. Programa de Acciones de Compensación, Conservación y Protección al Mangle
6. Programa de Monitoreo, Protección y Conservación de Tortugas Marinas
7. Programa de Prevención, Mitigación y Manejo de Contingencias Ambientales y Derivadas del Cambio Climático
8. Programa de Vigilancia Ambiental

En la siguiente tabla se establecen las medidas como resultado de la identificación y evaluación de impactos ambientales presentados en el capítulo anterior:



FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL	MEDIDA DE MANEJO	INDICADOR DE SEGUIMIENTO	APLICACIÓN	FRECUENCIA		
					P	C	O
Aire	Cambios por la emisión de partículas de polvo, CO <sub>2</sub> y otras partículas	El promovente vigilará que los vehículos y maquinaria de su propiedad y de las contratistas estén en apego con las Normas Oficiales Mexicanas, La Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los criterios de cumplimiento y de seguimiento de las medidas establecidas serán los niveles máximos permisibles en la Normatividad aplicable.</li> <li>Bitácoras y registro del mantenimiento de la maquinaria y equipo.</li> <li>Memorias fotográficas de las actividades de humectación del polvo, kits antiderrames, cubiertas de lonas de los camiones</li> </ul>	Pr			
		Se mantendrán los equipos, vehículos y maquinaria en condiciones apropiadas a fin de que cumplan con los límites máximos permisibles y se evite la contaminación a la atmosfera, agua y suelo.		Pr			
		Los mantenimientos de la maquinaria se realizarán fuera del sitio del proyecto a fin de evitar la contaminación al suelo.		Pr			
		Se verificará la antigüedad del equipo a utilizar con base en el plan de verificación y mantenimiento de cada equipo.		Pr			
		Los equipos que operan a base de diésel deberán de tener un mantenimiento preventivo y los filtros estar en buen estado además deberán contar con kit antiderrames.		Pr			
		Los equipos que requieran gasolina serán abastecidos fuera del sitio donde desarrolla el proyecto y contarán con convertidores catalíticos en buen estado.		Pr			



	<p>El promovente vigilará que los equipos y maquinaria cumplan con el mantenimiento preventivo y contará con los siguientes documentos: Los manuales con los requisitos específicos de mantenimiento de cada vehículo y un programa de lubricación periódica.</p>		Pr			
	<p>Durante las actividades de eliminación de la de la vegetación, uso de maquinaria, movimiento de tierra, construcción de las diferentes obras (hoyos de golf, carpath y puentes) se humedecerán las estructuras periódicamente con agua para evitar el arrastre por la acción del viento de partículas o polvo.</p>		Pr			
	<p>Humedecer el área de trabajo para evitar el levantamiento de tierra.</p>		Pr			
	<p>Los caminos de terracería de acceso deberán de humedecer para evitar el arrastre y dispersión de partículas.</p>		Pr			
	<p>Mantener cubiertas con lonas las cajas de los camiones a fin de evitar dispersar partículas de los materiales en el traslado de estos.</p>		Pr			
	<p>La maquinaria, equipo y vehículos que no sean necesario de su utilización se mantendrán apagados en sitios específicos a fin de evitar el consumo excesivo de combustibles.</p>		Pr			
Afectación de los niveles sonoros	<p>Mantener la maquinaria, equipo y vehículos en buenas condiciones a fin de que</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los criterios cumplimiento y de</li> </ul>	Pr			



		cumplan con los límites máximos permisibles en materia de ruido.	seguimiento de las medidas establecidas serán los niveles máximos permisibles en la Normatividad aplicable. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memoria fotográfica del uso de protección auditiva en los trabajadores.</li> <li>• Bitácoras de mantenimiento de la maquinaria y equipo</li> </ul>				
		El personal deberá usar equipo de protección auditiva de acuerdo con el área que desempeña.		Pr			
		Instalar silenciadores en los escapes de motores que lo requieran.		Pr			
		Mantener una programación de las actividades de trabajo para que los equipos y maquinarias no se usen al mismo tiempo		Mi			
		Se establecerá un horario de trabajo de 7:00 a 18:00 para limitar la generación de ruido		Mi			
		Instalar cajas acústicas en las carcasas de los equipos de construcción en el caso que sea necesario		Mi			
		El ruido en la etapa de operación procedente de las actividades relacionadas con el campo de golf será atenuado y disipado por las diferentes actividades turísticas que se pretenden realizar en el sitio.		Mi			
		Situar las fuentes de ruido, en espacios menos sensibles para el personal, se procurará mantener el menor número posibles de trabajadores en dichos espacios.		Pr			
		Se dispondrán de letreros informativos para el personal haga uso de la protección auditiva.		Pr			



	Generación de vibraciones	Elegir el equipo de trabajo que produzca menos vibraciones para un mismo tipo de trabajo, que posean amortiguadores, pistones, etcétera)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memoria fotográfica del uso del equipo de auxiliares</li> </ul>	Pr			
		Usar equipos auxiliares que reduzcan el riesgo de lesión por vibraciones como asientos amortiguadores, asas, mangos o cubiertas que reduzcan las vibraciones transmitidas		Pr			
		Utilizar guantes amortiguadores ya que son básicos para proteger las manos y dedos contra el frío y la humedad ambiental, factores que favorecen las patologías relacionadas con la exposición a vibraciones		Pr			
		Establecer turnos de trabajos rotar turnos para que el personal no esté expuesto todo el tiempo a las vibraciones		Pr			
Agua	Altos consumos de agua	Se optimizará el uso de agua en las labores de construcción con el objetivo de únicamente usar el agua necesaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento de las medidas a través del Programa de Vigilancia Ambiental</li> </ul>	Pr			
		Evitar que los materiales obstruyan el flujo pluvial para evitar contaminar el agua con el arrastre de partículas o materiales.		Pr			
		Se considera reutilizar el agua en los casos que sea posible.		Pr			
		Se darán charlas de educación ambiental para concientizar a los trabajadores y usuarios del cuidado de agua, así como la importancia de su reutilización		Mi			



	Contaminación del agua marina	Se ejecutará el <b>Programa de Monitoreo de Ecosistemas Costeros.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el caso que haya derrames accidentales se evidenciará con fotografías el plan de acción planteado de <b>Programa de Manejo Integral Residuos Sólidos Urbanos .</b></li> </ul>	Pr			
	Vertidos en un sistema de aguas público o privado de aguas residuales	Se sancionará a los trabajadores que sean sorprendidos realizando necesidades fisiológicas fuera de la zona de sanitarios.		Pr			
		Se emplearán los baños portátiles de una empresa autorizada en las etapas de preparación y construcción del sitio.		Mi			
		Se contará con kits antiderrames accidentales de residuos líquidos.		Pr			
Formas del terreno y suelo	Perdida del suelo (capa vegetal y mineral)	El suelo con presencia de materia orgánica será removido y almacenado para ser empleado en las áreas ajardinadas del proyecto, sin embargo; como se mencionó, las obras serán desplantadas en áreas libres de vegetación y la vegetación que llegue a ser localizada será reubicada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se verificará el cumplimiento de la medida a través del <b>Programa de Vigilancia Ambiental</b></li> </ul>	Mi			
	Generación de residuos sólidos	Supervisar que no se depositen residuos sólidos directamente en el suelo durante todas las etapas del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bitácoras y registro de la recolección de residuos por el municipio Compostela.</li> <li>• Memoria fotográfica de los contenedores</li> <li>• Registro de asistencia de la capacitación del personal sobre el manejo de los residuos sólidos y memoria fotográfica.</li> </ul>	Pr			
		Establecer un programa de capacitación al personal y empleados de la correcta clasificación y disposición de residuos sólidos		Pr			
		Se implementará procedimientos para la separación, almacenamiento y recolección de los diferentes tipos de residuos.		Pr			
		Se dispondrán de contenedores temporales de acuerdo con el tipo de residuos en un área designada para su recolección durante toda la superficie del proyecto.		Pr			



		Todos los contenedores estarán rotulados por tipo de residuos y con tapas colocados en áreas impermeables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memorias fotográficas de las limpiezas en el área circundante al proyecto.</li> <li>• Memorias fotográficas de los letreros informativos.</li> <li>• Reporte del <b>Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial y el Programa de Monitoreo del Ecosistemas Costeros</b>, con la periodicidad que lo dicte la autoridad</li> </ul>	Pr			
		Durante todo el proyecto se inspeccionará a correcta disposición de los residuos.		Pr			
		Se mantendrán las áreas de trabajo y las áreas auxiliares limpias.		Pr			
		Se realizará limpiezas en el área circundante al proyecto.		Co			
		Se colocarán contenedores rotulados para cada tipo de residuos con tapa fija a fin de evitar la atracción de fauna nociva para la salud. Estos contenedores se instalarán en áreas comunes cuando el proyecto se encuentre en la etapa de operación.		Pr			
		Se colocarán letreros informativos sobre la concientización de la generación de residuos y con leyendas principales como: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Prohibido tirar basura</li> <li>➤ Depositar la basura en los contenedores</li> </ul>		Pr			
		El proyecto implementará el <b>Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y Manejo Especial</b> .		Pr			
		Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se establecerá un sitio específico para que los trabajadores tomen sus alimentos en la que se prevé la colocación de botes de basura para contener los residuos que se generen en esta actividad.		Pr			



		El retiro de la basura se realizará con la mayor regularidad que sea posible para evitar la acumulación excesiva.		Pr			
		Al termino de las actividades se realizará la limpieza de la zona, a efecto de asegurar la no presencia de residuos en la zona.		Pr			
	Permeabilidad del suelo	Se aplicará el <b>Programa de Monitoreo de los Ecosistemas Costeros</b> en el cual se contemplan ciertas acciones para garantizar que las condiciones del suelo no serán afectadas y/o modificadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación de las medidas mediante el <b>Programa de Vigilancia Ambiental</b></li> <li>Evidencia fotográfica</li> </ul>	Mi			
	Erosión del suelo	Acciones de compensación al manglar por medio del <b>Programa de Acciones de Compensación, Conservación y Protección al Mangle.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evidencia fotográfica</li> </ul>	Co			
Durante las actividades de movimiento de material para nivelación y establecimientos de las diferentes obras, se humedecerá el suelo periódicamente para evitar el arrastre de partículas y polvos por acción del viento.			Pr				
Flora-Hábitat	Alteración de la flora por presencia de partículas de polvo u otras.	Durante la operación de la maquinaria se planificará el tráfico tanto peatonal como vehicular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento de las medidas a través del <b>Programa de Vigilancia Ambiental</b></li> </ul>	Pr			
		Se aplicará el <b>Programa de Rescate y Reubicación de Flora.</b>		Co			
	Afectación al microclima	Se aplicará <b>Acciones de Compensación, Conservación y Protección al Mangle</b> para monitorear y salvaguardar su integridad, también se realizará la vinculación con la CONANP para concretar un sitio en donde se pueda realizar una reforestación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento de las medidas a través del <b>Programa de Vigilancia Ambiental</b></li> </ul>	Co			



		Se evitarán afectaciones a la vegetación fuera de las áreas de intervención.		Pr			
Afectación de flora terrestres bajo protección		Queda prohibida la quema de residuos de cualquier índole, así como la realización de fogatas en el sitio del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte del Programa de Acciones de Compensación, Conservación y Protección al Mangle, Programa de Rescate y Reubicación de Flora, Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna, Programa de Monitoreo, Protección y Conservación de Tortugas Marinas con la periodicidad que lo dicte la autoridad</li> <li>• Evidencia fotográfica de las limpiezas rutinarias</li> <li>• Evidencia fotográfica del vallado y cercado de los ejemplares de <i>Conocarpus erectus</i>.</li> </ul>	Pr			
		Se aplicará el Programa Acciones de Compensación, Conservación y Protección al Mangle para monitorear y salvaguardar su integridad, también se realizará la vinculación con la CONANP para concretar un sitio en donde se pueda realizar una reforestación.		Co			
		Se llevarán a cabo platicas ambientales para concientizar a los trabajadores de la Importancia de proteger a las especies con alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010		Pr			
		Se realizará un vallado y cercado en los ejemplares de <i>Conocarpus erectus</i> no causar daño a los individuos durante la etapa de preparación del sitio y construcción.		Mi			
		En todas las etapas del proyecto se llevarán a cabo limpiezas rutinarias en los márgenes del área circundante del proyecto.					
Afectación a la flora marina bajo protección		Se aplicará el Programa de Monitoreo de Ecosistemas Costeros.	• Reporte del Programa de Monitoreo de Ecosistemas Costeros con la periodicidad que lo dicte la autoridad	Pr			

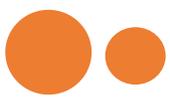
	Pérdida del hábitat	<p>Se instalarán letreros preventivos en puntos estratégicos para evitar disturbio y afectación a las especies, como se indica a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Prohibido extraer flora acuática o terrestre</li> <li>➤ Prohibido tirar basura</li> <li>➤ Depositar la basura en los contenedores</li> <li>➤ No remover la vegetación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte del <b>Programa de Acciones de Compensación, Conservación</b> con la periodicidad que lo dicte la autoridad</li> <li>• Evidencia fotográfica de las limpiezas rutinarias</li> </ul>	Pr			
Fauna-Hábitat	Perturbación de la fauna silvestre y Afectación de especies bajo protección	Se implementarán nuevos hábitats por la aplicación del <b>Programa Acciones de Compensación, Conservación y Protección al Mangle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte del <b>Programa de Monitoreo de los Ecosistemas Costeros, Programa de Rescate y Reubicación de Flora, Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna, y el Programa de Acciones de Compensación, Conservación y Protección al Mangle</b> con la periodicidad que lo dicte la autoridad</li> </ul>	Co			
		Se implementará el <b>Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna</b> previo a las actividades de desmonte y despalde y durante todas las actividades del Proyecto.		Mi			
		Se instalarán letreros preventivos en puntos estratégicos para evitar disturbio y afectación a las especies, como se indica a continuación:		Pr			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Prohibido alimentar a la fauna</li> <li>➤ Se indicará que animales pudiesen encontrarse en la zona</li> <li>➤ Prohibido extraer a la fauna</li> <li>➤ Prohibido tirar basura</li> <li>➤ Depositar la basura en los contenedores</li> </ul>					



		Los trabajos serán diurnos y en horarios establecidos para permitir a la fauna desplazarse durante horarios nocturnos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento de las medidas a través del <b>Programa de Vigilancia Ambiental</b></li> </ul>	Mi			
		Se pondrá a disposición de las autoridades a todo trabajador que afecte o extraiga de manera ilegal a alguna especie de flora o fauna.		Pr			
	Afectación a la fauna marina	Se aplicará el <b>Programa de Monitoreo de Ecosistemas Costeros.</b>		Pr			
	Perdida de hábitat	El proyecto permitirá el libre paso de la fauna a través del predio y hacia predios vecinos.		Pr			
Paisaje	Cambio en la vista escénica	Ya que el proyecto contempla la implementación del <b>Programa de Acciones de Compensación, Conservación y Protección al Mangle</b> , la fauna podrá encontrar hábitat de refugio y o alimentación en las áreas destinadas para ello.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento de las medidas a través del <b>Programa de Acciones de Compensación, Conservación y Protección al Mangle</b></li> </ul>	Pr			
		El diseño del proyecto se sumará al paisaje turístico de la región.		Pr			
Economía	Oferta de empleos	El proyecto en cada una de sus etapas contratará personal local	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros de lista de asistencia de los trabajadores</li> </ul>	Co			
Salud Humana	Exposición de riesgos potenciales (accidentes de trabajo, atropellamientos,	Todos los trabajadores deberán portar el equipo de protección personal de acuerdo con el trabajo que deban realizar.		Pr			
		Los trabajadores y colaboradores del proyecto recibirán capacitaciones de seguridad en el trabajo, así como de conciencia ambiental.	Pr				



	accidentes vehiculares, etc.)	Dentro del predio se colocarán letreros de advertencia y prohibición durante y al finalizar la obra, Así como para evitar que personas ajenas a la obra se acerquen al área de maniobras.	<b>Programa de Vigilancia Ambiental</b>	Pr			
		Para emergencias menores, se contará con un botiquín de primeros auxilios con los medicamentos e instrumental de curación necesarios para proporcionar la atención en primeros auxilios. En caso de emergencia mayor, el personal lesionado será trasladado al centro de salud más cercano.		Mi			
		Los trabajadores recibirán capacitación en materia de seguridad y de impacto ambiental		Pr			
		Se colocarán señalamientos informativos para el conocimiento de la población en general sobre el desarrollo de la obra.		Pr			
		El proyecto contará con extinguidores colocados en áreas estratégicas.		Pr			



## VI.I MEDIDAS DE COMPENSACIÓN EN BENEFICIO DEL HUMEDAL. ESPECIFICACIÓN 4.43 NOM-022-SEMARNAT-2003

La importancia del Mangle y los Humedales consiste en los servicios ambientales que provee como lo son la protección de costas, captura de carbono, zona de crianza, desarrollo de especies acuáticas de valor comercial; zonas de anidamiento, descanso, percha, alimentación, refugio y reproducción de aves migratorias, entre otros. Sin embargo, pese a su importancia ecológica y económica, se continúa amenazando y deforestando para fomentar el desarrollo económico; por lo que es necesario conservar y protegerlo.

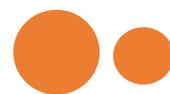
De acuerdo con la especificación **4.43 de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003** que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento, sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar a la letra dice:

*"4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de suelo correspondiente."*

Si bien el predio del proyecto se encuentra a una distancia de entre 8 a 22 metros al límite de la vegetación de Mangle más cercano, se propone como medida de compensación en beneficio del humedal, el programa de **Acciones de Compensación, Conservación y Protección al Mangle**; con el fin de disminuir el deterioro e impacto que pueda provocar el desarrollo de las actividades del proyecto, a través de la Colaboración con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas para solicitar un predio de las mismas dimensiones que empleará el proyecto, en donde se pueda realizar la Reforestación o adherirse a un programa en beneficio de humedales costeros, en particular cercanos a la zona del proyecto. Los objetivos y resultados esperados del programa son los siguientes:

### Objetivos

- Contribuir a la conservación en beneficio de las áreas de manglar, por medio de la asociación para reforestar un área designada por el Municipio de Compostela.
- Colaboración con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas para el apoyo a programas relacionados con la conservación y aumento de la biomasa relacionada con especies de mangle en el Municipio de Compostela o en áreas que sean determinadas por esta dependencia.
- Monitorear las comunidades cercanas de mangle vía fotografías aéreas y dar aviso a las autoridades en caso de notar modificaciones en la cobertura del área, así mismo realizar el monitoreo de los ejemplares que se encuentran adyacentes al área del proyecto.



### Resultados Esperados

- Condiciones fitosanitarias óptimas de los ejemplares monitoreados
- Entrega de un reporte con las estrategias empleadas por cada una de las etapas del proyecto, el documento se presentará ante las autoridades correspondientes semestralmente, además de una bitácora ambiental con los monitoreos bimestrales entregados por personal capacitado.
- Los resultados obtenidos de la capacitación ambiental se mostrarán en informes semestrales, los parámetros a evaluar serán la efectividad de la capacitación mediante el uso de encuestas, en la que el mayor número de asistentes que cuenten con evaluación satisfactoria será el indicador de éxito

### VI.II IMPACTOS RESIDUALES

En los resultados de la metodología Rapid Impact Assessment Matrix (**RIAM**) se identificaron quince impactos ambientales, de los cuales once impactos corresponden a la etapa de preparación y construcción del sitio mientras tanto, en la etapa de operación se identificaron cuatro impactos ambientales.

Las medidas de propuestas son viables para su ejecución, además se para verificar su correcta aplicación se realizará mediante el **Programa de Vigilancia Ambiental**.

Se considera como impacto residual, la perturbación del hábitat que se presentará en las tres etapas del proyecto hasta su vida útil, de tal modo que se ha propuesto medidas de compensación como lo son: **Programa de Acciones de Compensación, Conservación y Protección al Mangle, Programa de Monitoreo, Protección y Conservación de Tortugas Marinas, el Programa de Prevención, Mitigación y Manejo de Contingencias Ambientales y Derivadas del Cambio Climático** dichas medidas de compensación sirven para mantener la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas.



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

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

VII.1 PRONOSTICO DEL ESCENARIO

En el presente capítulo se realiza una descripción de los distintos escenarios, sin proyecto, y con proyecto, si medidas de mitigación, así como empleando las mismas; para lo que se realizará una tabla comparativa para cada uno de los factores que se identificaron en los capítulos anteriores, haciendo un pronóstico, tomando en cuenta distintos elementos como la descripción ambiental del sitio, el diagnostico ambiental, la evaluación de los impactos y medidas de mitigación propuestas.

- El escenario ambiental "sin proyecto", considera la situación ambiental actual que se presenta en el Sistema Ambiental y en específico en el área del proyecto, con los impactos que se presentan actualmente en sitio.
- El escenario ambiental "con el Proyecto y sin medidas de mitigación" considera el desarrollo del proyecto tal y como se describió en el capítulo II de la presente Manifestación.
- Escenario "aplicando medidas de mitigación" considera el listado de medidas propuestas en el capítulo VI.
- 

TABLA 7.1 ESCENARIOS AMBIENTALES SIN PROYECTO, PROYECTO SIN MEDIDAS Y APLICANDO MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

FACTOR AMBIENTAL	SIN PROYECTO	PROYECTO SIN MEDIDAS	APLICANDO MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Calidad del aire	Ya que la actividad principal del sitio es el turismo y no existen desarrollos industriales que emitan contaminantes a la atmósfera, las únicas fuentes contaminantes son móviles provenientes de las vías de comunicación principales, se considera que la calidad del aire es buena.	El proyecto contempla el uso de maquinaria, equipo y vehículos que funcionan a partir de la combustión de diésel por lo que se espera la emisión de CO <sub>2</sub> , que sin la aplicación de mantenimientos preventivos provocaría contaminación debido a la emisión excesiva de emisiones a la atmósfera; además, durante la preparación del sitio se incrementará la emisión de polvo a la atmósfera.	Se llevará a cabo el <b>Programa de Vigilancia Ambiental</b> en el cual se revisará el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas. La maquinaria que se emplee en el sitio, deberá recibir mantenimientos que aseguren su correcto funcionamiento, por lo que las emisiones de CO <sub>2</sub> estarán en apego a la normativa mexicana. Además, se humedecerán las zonas que se encuentren desprovistas de suelo. La maquinaria que transporte material de construcción y los sitios donde estos se almacenen emplearán lonas para evitar la dispersión de polvos en la atmosfera.

FACTOR AMBIENTAL	SIN PROYECTO	PROYECTO SIN MEDIDAS	APLICANDO MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Calidad acústica (ruido)	Dado que en el sitio se llevan a cabo diversas actividades, con el ingreso de turistas por medio de automoviles catamaranes, tránsito por la avenida aledaña o construcciones vecinas, el ruido es un factor que se presenta de manera continua en el sitio.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se empleará maquinaria pesada, se realizarán excavaciones y colocación de estructuras, por lo que aunado al ruido que se genera por la actividad turística se percibirá un incremento.	Si bien durante el desarrollo del proyecto es inevitable la generación de ruido, se implementarán medidas para evitar que dichas emisiones perturben a receptores sensibles, como los horarios de trabajo diurnos, alrededor del predio se colocarán tapias para disminuir el ruido generado por la obra.
Calidad del suelo	En el Sistema Ambiental el uso de suelo dominante es el Turístico. En particular en el predio se encuentran construcciones temporales y áreas carentes de vegetación.	Por el desarrollo de las obras, se verán afectadas las condiciones del suelo, ya que quedarán expuestas a la erosión, pues se requerirá de excavaciones y colocación de estructuras. Con lo anterior, se verán afectadas las condiciones permeables, así mismo, en sitio se realizarán mantenimientos menores y la recarga de combustible, por lo que, si no se realiza el manejo adecuado de sustancias, se podría ocasionar la contaminación del subsuelo.  Adicionalmente, las áreas en donde se removerá la vegetación quedarán expuestas a la erosión hídrica y eólica.	En el escenario con la aplicación de medidas de mitigación, no se presenta contaminación del suelo dado que en todas las etapas del proyecto se da un correcto manejo a los residuos. Se utilizan los contenedores de kits antiderrames para evitar la contaminación al subsuelo, por tanto, la disposición final se hace en condiciones de seguridad y con mínimos impactos al ambiente. Todos los residuos serán manejados de acuerdo a los lineamientos de la LGPGIR y en caso de que el suelo entre en contacto con sustancias contaminantes se aplicarán medidas correctivas y de contención.
Calidad del agua	Ya que dentro del predio se encuentran construcciones, el uso de agua y generación de aguas residuales se limita a pocas personas por lo que es mínimo. El predio se ubica colindante al mar, dentro se presentan cuerpos de agua	El manejo inadecuado del recurso durante las distintas etapas, podría generar efectos adversos en la disponibilidad del agua en la zona, así como por la generación de aguas residuales. También los residuos sólidos que no son manejados correctamente	No se contempla hacer uso y aprovechamiento, y/o descarga de aguas residuales en cuerpos de agua. En un escenario modificado por el proyecto y con las medidas planteadas, no se prevé alteración a este factor ambiental, ni contaminación o

FACTOR AMBIENTAL	SIN PROYECTO	PROYECTO SIN MEDIDAS	APLICANDO MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	terrestres, sin el proyecto las condiciones del mar se mantienen constantes. Aunque debido al incremento del turismo en la zona, derivada de otros proyectos aledaños, la calidad del mar pudiera verse afectada.	podrían ser arrastrados o depositados en el mar, afectando la calidad del agua y por tanto a la flora y fauna que en ella habitan.	disminución del nivel por causa del proyecto de los cuerpos de agua presentes en el Sistema Ambiental.
Residuos sólidos y líquidos	Dado que dentro del predio se encuentran construcciones, existe una generación de residuos sólidos y líquidos en un volumen mínimo.	Con el desarrollo del proyecto se generará un mayor volumen de residuos sólidos y líquidos urbanos en función de la cantidad de personal, también se generarán de manejo especial producto de las actividades de la obra.	Se implementará un <b>Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial</b> , que establecerá un protocolo de acción para realizar la gestión de los residuos que se generen en obra, se incluirán capacitaciones al personal sobre la correcta disposición de los residuos, así como de su reciclaje, reusó y disminución de su generación, también se implementará un almacén temporal para posteriormente ser retirados por servicios públicos o privados. En cuanto a los residuos de manejo especial, se tendrá un programa de manejo de los mismos, serán colocados en un almacén especial, en contenedores etiquetados y almacenados de acuerdo a sus características.
Flora		En el escenario con proyecto las obras se realizarían sin contemplar la vegetación presente en el sitio, por lo que sería probable que por desconocimiento de los trabajadores se comprometiera la integridad de diversas especies nativas presentes en el área.	El proyecto implementará medidas de mitigación enfocadas en el rescate y reubicación de especies que por sus características biológicas y estatus de protección deban extraerse del sitio durante las obras y posteriormente ser reubicadas, para los ejemplares arbóreos

FACTOR AMBIENTAL	SIN PROYECTO	PROYECTO SIN MEDIDAS	APLICANDO MEDIDAS DE MITIGACIÓN
			<p>que permanecerán. Durante la obra se les colocarán tapias o cercas perimetrales que eviten que los trabajos que se desarrollen cerca de estos puedan afectar su integridad, también se aplicará el <b>Programa de Vigilancia Ambiental</b>, con la finalidad de promover la conservación del ecosistema en el cual se encontrará inmerso el proyecto.</p>
Fauna	<p>De acuerdo con la información obtenida en el muestreo en campo, se considera que la fauna que se distribuye en el sitio continuará sus procesos naturales; no obstante, debido a la presión antrópica que existe, su distribución es cada vez más restringida, por lo que los hábitats con las características mínimas para la sobrevivencia están menos disponibles.</p>	<p>La ejecución del proyecto en sus distintas etapas traerá consigo el desplazamiento de fauna, dado que se realizará una modificación a su hábitat, aunado al desconocimiento por parte del personal involucrado en la ejecución del proyecto y respecto a la importancia de las especies presentes en el área.</p>	<p>Previo al inicio de actividades, se ejecutará el <b>Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna</b> en el sitio, para minimizar el impacto en esta zona. Se considera que la fauna desplazada se integrara en áreas que cuenten con características similares y aledañas al proyecto, por lo que algunas de las especies seguirán manteniéndose en la zona.</p> <p>Se pretende realizar platicas de concientización al personal involucrado en las diferentes etapas del proyecto brindando información básica acerca de las acciones que se deberán llevar a cabo para identificar las especies susceptibles de ser rescatadas o reubicadas.</p>
Paisaje	<p>El área donde se pretende la ejecución del proyecto se encuentra previamente impactada por la construcción de obras, en general el paisaje se</p>	<p>La implementación del proyecto traerá consigo la modificación del paisaje actual; no obstante, ya que el proyecto forma parte del macroproyecto</p>	<p>Previendo las afectaciones que se generarán en el paisaje por la ejecución del proyecto y con el fin de mitigarlas o minimizarlas se prevé el establecimiento de áreas</p>

FACTOR AMBIENTAL	SIN PROYECTO	PROYECTO SIN MEDIDAS	APLICANDO MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	encuentra dominado por desarrollos turísticos aledaños, así como una mancha urbana.	"El Capomo" se sumará al paisaje general.	verdes y de la conservación de elementos arbóreos que en conjunto mejorarán el paisaje. Además de la aplicación del Programa de Acciones de Compensación, Conservación y Protección al Mangle.
Población	La población en su mayoría se dedica al sector turístico, con más del 60% del total realizando esta actividad, sin el proyecto, es probable que la comunidad realizando estas actividades.	Es probable que pobladores de la isla se empleen como trabajadores del proyecto en cualquiera de sus diferentes etapas, creando así una fuente de empleo adicional.	Se considera que el escenario en donde se darán las más fuertes modificaciones por concepto del proyecto es en el aspecto social, ya que se promoverá una mejora sustancial en la calidad de vida de la zona en donde se proporcionan mejores servicios a la comunidad, situación que le permitirá tener una influencia y beneficio positivo.

## VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

**TABLA 7.1** DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ESTABLECIDAS PARA EL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL

MONITOREO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS
<b>OBJETIVO:</b> Clasificar los residuos por tipo, colocarlos dentro del almacén temporal y dar disposición final a los mismos evitando dispersión hacia cuerpos de agua o predios vecinos.
<b>FRECUENCIA:</b> Constante
<b>INDICADOR DE ATENCIÓN:</b> Presencia de residuos en áreas no contempladas
<b>MEDIDAS CORRECTORAS:</b> Dar monitoreo constante a las áreas donde se encuentre mayor afluencia de trabajadores, checar los contenedores por lo menos cada dos horas, y en caso de que se encuentren llenos, trasladar los residuos hacia el almacén de residuos temporal para su posterior disposición final.

**TABLA 7.2** DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ESTABLECIDAS PARA EL PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA

MONITOREO DEL PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA
<b>OBJETIVOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rescatar y reubicar las especies de flora que se encuentren dentro del sitio del proyecto</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proponer estrategias técnicas para favorecer la reubicación de las diferentes especies y reubicarlas en sitios con características físicas y biológicas similares a la procedencia de los ejemplares rescatados</li> <li>• Supervisar el rescate, manejo y reubicación de especies que se encuentren dentro de alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</li> </ul>
<b>FRECUENCIA:</b> Constante durante la Etapa de Preparación y Construcción del Sitio
<b>INDICADOR DE ATENCIÓN:</b> Localización de ejemplares de flora que se encuentren en las áreas del predio al comenzar los trabajos de Preparación del sitio.
<b>MEDIDAS CORRECTORAS:</b> Identificar el ejemplar sujeto a rescate y reubicación, por medio de las técnicas descritas en el programa retirar completamente del suelo y ser enviado a vivero para su correcto cuidado y mantenimiento.

**TABLA 7.1** DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ESTABLECIDAS PARA EL PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA

<b>MONITOREO DEL PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA</b>
<b>OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ahuyentar dentro del sitio del proyecto las especies de reptiles, aves y mamífero, mediante técnicas de amedrentamiento, esto con la finalidad de disminuir la densidad de fauna, alentando su desplazamiento a las áreas aledañas que cuentan con vegetación similar a la que se encuentra en el sitio que comprende el proyecto.</li> <li>- Ejecutar las actividades de rescate, previo a la Etapa de Preparación del sitio, con énfasis en las especies que se encuentran bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y aquellas especies de importancia ecológica o que tienen valor comercial o cultural.</li> <li>- Capturar en el sitio del proyecto a las especies de lento desplazamiento como anfibios, reptiles y mamíferos pequeños, para su correcta reubicación en un sitio que presente condiciones ambientales similares al sitio donde se encontraron.</li> <li>- Identificar los sitios idóneos para la reubicación de las diferentes especies, dentro de las áreas destinadas para este fin en el área de influencia del proyecto.</li> <li>- Verificar que los sitios de reubicación presenten las condiciones ambientales similares al de las áreas donde fueron rescatados y realizar las liberaciones de las especies faunísticas evitando en la medida de lo posible una sobrecarga al nuevo sitio.</li> </ul>
<b>FRECUENCIA:</b> Constante durante la Etapa de Preparación y Construcción del Sitio
<b>INDICADOR DE ATENCIÓN:</b> Durante los inicios de la construcción en las jornadas laborales se detectan la presencia de ejemplares de fauna.
<b>MEDIDAS CORRECTORAS:</b> Monitoreo constante, así mismo previo al paso de la maquinaria se darán recorridos realizando movimientos y ruidos a efecto de ahuyentar a los posibles individuos que se encuentren en la zona.

**TABLA 7.2** DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ESTABLECIDAS PARA EL PROGRAMA DE MONITOREO DE LOS ECOSISTEMAS COSTEROS

MONITOREO DEL PROGRAMA DE MONITOREO DE ECOSISTEMAS COSTEROS
<b>OBJETIVO:</b> Desarrollar un programa de monitoreo sistematizado a largo plazo de este ecosistema, a través de indicadores ambientales.
<b>FRECUENCIA:</b> Constante
<b>INDICADOR DE ATENCIÓN:</b> Monitorear el estado actual de la vegetación marina adyacente al proyecto y detectar la existencia de posibles cambios en sus condiciones.
<b>MEDIDAS CORRECTORAS:</b> Seccionar las áreas de conservación en el área marina cercana al proyecto

**TABLA 7.3** DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ESTABLECIDAS PARA EL PROGRAMA DE ACCIONES DE COMPENSACIÓN, CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN AL MANGLE

MONITOREO DEL PROGRAMA DE ACCIONES DE COMPENSACIÓN, CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN AL MANGLE
<b>OBJETIVOS</b> -Evitar el deterioro de los dos ejemplares de <i>Conocarpus erectus</i> (mangle botoncillo), a través de su protección y conservación en cada una de las etapas del proyecto. -Especificar algunas acciones y estrategias que deberá seguir el promovente para asegurar la protección y conservación de los ejemplares.
<b>FRECUENCIA:</b> Constante
<b>INDICADOR DE ATENCIÓN:</b> Se identifica que los ejemplares de la especie <i>Conocarpus erectus</i> comienzan a perderse, así como a presentar deficiencias en sus características morfológicas.
<b>MEDIDAS CORRECTORAS:</b> Se colocará a un verificador ambiental enfocado en el cuidado de los ejemplares de <i>Conocarpus erectus</i> .

**TABLA 7.4** DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ESTABLECIDAS PARA EL PROGRAMA DE MONITOREO, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE TORTUGAS MARINAS

VERIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE TORTUGAS MARINAS
<b>OBJETIVOS</b> -Promover la conservación de las tortugas marinas a través de educación ambiental dirigida al personal del proyecto, comunidades locales y turistas

<p>-Promover el uso de metodología y terminología estandarizada en la conservación de las tortugas marinas en la región.</p> <p>-Diseñar un sistema de divulgación sobre la problemática y la importancia de desarrollar medidas de protección y manejo de tortugas marinas y sus hábitats.</p> <p><b>En el caso de que sean identificados nidos en el área se plantean los siguientes objetivos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los posibles sitios donde se encuentran las diferentes especies.</li> <li>- Tamaño de las poblaciones locales y regionales.</li> <li>- Estimación del estado de conservación de la población, identificando todas las áreas claves de reclutamiento (especies y sitios de anidación).</li> <li>- Monitoreos regulares de las poblaciones y del estado de conservación de su hábitat.</li> <li>- Estimación de la mortalidad anual.</li> <li>- Conocimiento de la naturaleza y el grado de explotación humana, lo mismo que otros factores que pueden afectar las poblaciones de tortugas marinas.</li> <li>- Conducir y eliminar amenazas tales como desarrollos no apropiados, iluminación costera, drenajes o cualquier otra acción considerada como impacto.</li> </ul>
<p><b>FRECUENCIA:</b> Constante</p>
<p><b>INDICADOR DE ATENCIÓN:</b>                  Presencia de eclosión de huevos sin previo monitoreo, así como muerte de individuos.</p>
<p><b>MEDIDAS CORRECTORAS:</b>                  Duplicación de monitoreos en el área de playa, así como duplicación del personal para el seguimiento de las medidas propuestas.</p>

**TABLA 5.7** DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ESTABLECIDAS PARA EL PROGRAMA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y MANEJO DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES Y DERIVADAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

<b>MONITOREO DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y MANEJO DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES Y DERIVADAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.</b>
<p><b>OBJETIVO:</b> Identificar los posibles peligros, factores de vulnerabilidad y gestión de riesgos, tanto los generados por la obra al ambiente como los ocasionados por el cambio climático y que además pudieran afectar al desarrollo del proyecto.</p>
<p><b>FRECUENCIA:</b> Constante</p>
<p><b>INDICADOR DE ATENCIÓN:</b> El personal no cumple con las medidas de seguridad y se generan accidentes en el área de proyecto.</p>
<p><b>MEDIDAS CORRECTORAS:</b> Verificación y replanteamiento de las medidas en el caso de que durante los protocolos y resultados del proyecto se identificarán riesgos.</p>

**EJECUCIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y RENDICIÓN DE INFORME:** Todas las medidas deberán ejecutarse de forma inmediata. De forma adicional, se deberá contar con un vigilante ambiental que, indique, supervise, y en su caso, aplique las medidas correctoras establecidas para cada actividad, y que además identifique puntos de atención y mejora de estas medidas.

Se realizará un informe al finalizar las actividades, en donde se detallará el cumplimiento de las medidas propuestas en el Manifiesto de Impacto Ambiental, así como las que se establezcan en el resolutivo y si hubo que aplicar alguna medida correctora.

### VII.3 CONCLUSIONES

El Proyecto contribuirá al fomento del desarrollo del estado de Nayarit, a través de la promoción de nuevos proyectos turísticos en la región.

Así mismo, el proyecto contempla un diseño en el que se integrarán la arquitectura, el paisaje y vegetación de la región en un área que actualmente se encuentra destinada al desarrollo turístico.

También, el proyecto se desarrollará acorde a los lineamientos de los diversos instrumentos de política ambiental a nivel federal, estatal y municipal; por lo tanto, se tiene la certeza que se han considerado acciones o medidas de conformidad con el desarrollo planteado para la región y la protección de sus ecosistemas.

Aunado a lo anterior, se identificaron impactos que podrán ser mitigados, prevenidos y compensados, por lo que se considera que la implementación de medidas y su correcto seguimiento y evaluación, serán suficientes para que estos se encuentren a niveles No significativos y moderadamente significativos.



## CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

## VII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregará 1 ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental, sus Anexos, planos e información que complementa el estudio mismo que deberá ser presentado en formato Word; así como 1 disco compacto, que contendrá la MIA, sus Anexos, el resumen ejecutivo y planos.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en un ejemplar, asimismo será grabado en memoria magnética en formato Word.

Es importante señalar que la información solicitada se encuentra completa y en idioma español, para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

## VIII.2. ANEXOS

### ANEXO 1. LEGALES

ANEXO LEGALES
ANEXO 1. FIDEICOMISO
ANEXO 2. HOJA DE AYUDA Y FORMATO E5
ANEXO 3. INE REPRESENTANTE LEGAL
ANEXO 4. PAGO SEMARNAT
ANEXO 5. PODER
ANEXO 6. INE

### ANEXO 2. DOCUMENTOS QUE SUSTENTA LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

ANEXO QUE SUSTENTA LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
ANEXO 1. PROGRAMA Y PRESUPUESTO
ANEXO 2. TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA PARA EL MONITOREO DE FRENTE DE PLAYA
ANEXO 3. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO
ANEXO 4. TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA PARA MONITOREO GENERAL DE LA PLAYA
ANEXO 5. ESTUDIO HIDRODINÁMICO Y TRANSPORTE DE SEDIMENTOS HOYO 16, 17 Y 18.
ANEXO 5.1 CONCENTRACIÓN DE SEDIMENTOS
ANEXO 5.2 HIDRAULICA CALADO

ANEXO 5.3 TASA DE EROSIÓN SEDIMENTOS EN SUSPENSIÓN
ANEXO 5.4 TOPOBATIMETRÍA GENERAL
ANEXO 5.5 TRANSPORTE DE SEDIMENTOS
ANEXO 5.6 VECTORES DE VELOCIDAD
ANEXO 6. ESTUDIO COMPARATIVO
ANEXO 7. CONVENIO CAMPAMENTO EL NARANJO

### ANEXO 3. PROGRAMAS AMBIENTALES

TIPO DE PROGRAMA
1. PROGRAMA DE ACCIONES DE COMPENSACIÓN, CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN AL MANGLE
2. PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA
3. PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL
4. PROGRAMA DE MONITOREO DE LOS ECOSISTEMAS COSTEROS
5. PROGRAMA DE MONITOREO, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE TORTUGAS MARINAS
6. PROGRAMA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y DE MANEJO DE CONTINGENCIAS DERIVADAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO
7. PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA
8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Área de Influencia:** área básica de impacto asociada a los impactos previstos y evaluados en el medio natural (socioeconómico, geográfico); área geográfica o región en la que se alterará el medio (cuenca atmosférica, cuenca hidrográfica, hábitat, etc.).

**Componentes Ambientales Relevantes:** Factores ambientales naturales que por su importancia en el equilibrio y mantenimiento del sistema o región, así como por sus interacciones con el proyecto o desarrollo, deben ser considerados para su análisis.

**Desarrollo Sustentable:** es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, ambiental, tecnológica, social, política y cultural.

**Desequilibrio Ecológico Grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que pueden ocasionar la destrucción, aislamiento o fragmentación de ecosistemas.

**Escenario:** Descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles, probables y deseables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

**Estudio de Impacto Ambiental:** Documento que se expone la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

**Evaluación Ambiental:** Predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales; diseño de medidas preventivas, minimizadoras y compensatorias.

**Impactos Acumulativos:** Impactos sobre el medio ambiente que resultan cuando a los efectos del proyecto se añaden los de otras actuaciones pasadas, presentes o futuras razonablemente previsibles, sin importar que otro organismo público o persona lleva a cabo esa actuación. Pueden ser de importancia menor en lo individual pero significativa en su conjunto y que ocurren dentro de un cierto periodo de tiempo. Igualmente, se refiere a aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor incrementa progresivamente su gravedad; incremento del agente causante del daño. Según el Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, es el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o están ocurriendo en el presente.

**Impacto Ambiental:** Modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre o la naturaleza.

**Impacto Ambiental Significativo o Relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o la naturaleza, y que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo de la sociedad y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impactos Indirectos:** Variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto, cuya magnitudes significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de éste o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

**Impactos Potenciales:** Posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se deriva de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden estimarse directos, indirectos, acumulados o sinérgicos.

**Impactos Sinérgicos:** Multiplicidad de impactos menores e independientes que pueden juntos tener un efecto mucho mayor que su simple suma. Los impactos sinérgicos no son directamente

acumulativos sino que provienen de varios proyectos en una misma región con dinámicas naturales no lineales; es la reacción entre impactos, sean estos derivados de un solo proyecto, o los impactos entre otros proyectos en la región. Según el Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental es: aquel que se produce cuando el efecto o conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Impactos Residuales:** Impactos que persisten después de aplicar medidas correctivas o de mitigación. Esto incluye los impactos que no son mitigables ni corregibles, y aquellos que quedan como reducidos en magnitud o extensión después de las acciones de mitigación.

**Indicador:** La palabra indicador viene del verbo latín *indicare*, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (p.e., una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (p.e., modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente, o sobre las relaciones entre tales variables.

**Indicadores de Impacto Ambiental:** Expresión medible de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio evaluados de manera cuantitativa.

**Índice:** Es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

**Medidas correctivas:** Medidas que se diseñan cuando los proyectos no consideraron los posibles impactos al ambiente de una alternativa, o en su efecto las variaciones e el entorno propician la valoración de la toma de medidas conducentes para corregir los impactos que el proyecto provoca al ambiente. El monitoreo ambiental, está íntimamente vinculado con las medidas correctivas, ya que el aumento de algún contaminante a través de dichos monitoreos. Las medidas correctivas pueden ir desde el cambio de maquinaria y equipo, hasta el cambio de lugar de disposición de aguas residuales o desecho, así como la de las técnicas empleadas para su depuración y tratamiento.

**Medidas de atenuación o mitigación:** Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos; tales medidas se diferencian de las de control, en que éstas siempre tienden a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de control solo se regulan para que no aumente el impacto en el ambiente. Entre las medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de decisión sobre un proyecto o de una actividad del proyecto, a partir de la posibilidad de emplear diversas alternativas (por ejemplo, si se emplea cierto método de explotación o beneficio, o no), con lo cual se puede

resolver por la opción menos impactante al ambiente. Otras medidas de mitigación tienen relación con el rescate del medio que puede ser afectado, como por ejemplo el trasplante de organismos.

**Medidas de compensación:** Un impacto ambiental puede provocar daño al ecosistema que hace necesario aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general estos impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas, son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

**Medidas de control:** Se aplica cuando un impacto ambiental no es posible prevenirlo o, el costo de su prevención es elevado como para aplicar la medida adecuada; el impacto se controla manejando las variables que hacen posible el que aumenten o disminuyan los efectos en el ambiente. Entre las medidas comúnmente utilizadas se encuentra el control de emisiones a la atmósfera, la disminución los contaminantes en la descarga de aguas residuales y el tratamiento de los residuos sólidos.

**Medida de prevención:** Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

**Medio Ambiente:** Resultante de la interacción entre las actividades humanas y su orientación ideológica, y los componentes naturales del medio en el que éstas se desarrollan.

**Sistema Ambiental:** Interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y los subsistemas: social, económico y cultural de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Sustentabilidad:** La Sustentabilidad es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por la ecología. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que nos gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

**Vigilancia Ambiental:** Plan de seguimiento de la evolución del medio ambiente y de los impactos ambientales, al ejecutarse un proyecto; que incluye medidas a aplicar por desviación de lo previsto en la MIA.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Anderson, S. H. 1991. Managing our wildlife resources. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs. N.J. 492 pp.
2. BENÍTEZ et al. 2002. Madera y Bosques. Reproducción de dos especies arbóreas en un manglar de la costa norte del Pacífico mexicano. Pág. 57 – 61.
3. Ber van Perlo 2006, Collins Field Guide; Guide of Mexico and Central America Ceballos, G. y Oliva,
4. CONAFOR. 2009. La Reforestación de los manglares en la Costa de Oaxaca. Manual Comunitario. SEMARNAT. Primera Edición. Zapopan, Jalisco. 64 pp.
5. Diario oficial de la Federación (DOF) 2003. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
6. Diario Oficial de la Federación. 30 de diciembre 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental - especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
7. Fa, J. y L. Morales. 1998. Patrones de diversidad de mamíferos de México. En: Ramamoorthy, T., R. Bye y A. Lot (Eds.). Diversidad biológica de México: orígenes y distribución. Instituto de Biología, UNAM. 792 pp.
8. G. 2005. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO. Fondo de cultura Económica. México.
9. González-Romero, A. y C. López-González. 2000. Aspectos generales sobre la ecología de los vertebrados del jardín botánico. En: Sánchez, O. y G. Islebe(Eds.). El Jardín Botánico Dr. Alfredo Barrera Marín. CONABIO. ECOSUR. 191 pp. Howell, S. y S. Webb. 1995. The birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. 851 pp.
10. [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe\\_12/pdf/Cap7\\_residuos.pdf](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_12/pdf/Cap7_residuos.pdf)
11. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/39412/RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_URBANOS-ENCARTE.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/39412/RESIDUOS_SOLIDOS_URBANOS-ENCARTE.pdf)
12. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos 2006 INECC-SEMARNAT. Diagnóstico Básico para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. México. 2006
13. Martínez, J.A. Bielsa, R.O. Llopart, G.S. Herrera, B.C. Lambarry, F. Rinaudo, M.E. Rivas, L.A. Rodríguez, M.P. Torres, AT. Trujillo, M.M. Yesares, N. 2014. Residuos en Hispanoamérica de lo ambiental a lo social. Bogotá: Universidad EAN, 157p.
14. Ojasti, J. 2000. Manejo de Fauna Neotropical. Instituto de Zoología Tropical. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.
15. SEDESOL-UNAM. 1994. Manual de reforestación con especies nativas. SEDESOL-UNAM. México. 219 pp.
16. SEMARNAT 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. 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. Diario Oficial de la Federación, del 6 de marzo de 2002 Segunda Sección. pp. 1



# “TERCERA CAMPAÑA DE SECCIONAMIENTOS PLAYEROS (TOPOGRAFIA Y BATIMETRÍA) PARA EL MONITOREO DEL FRENTE MARÍTIMO DEL PROYECTO TURISTICO COSTA CANUVA, NAYARIT.”

MEMORIA DESCRIPTIVA DE LOS TRABAJOS DE TOPOGRAFIA Y  
BATIMETRÍA REALIZADOS DEL 5 AL 9 DE OCTUBRE DE 2020.



**OCTUBRE 2020**

## Contenido

1. INTRODUCCIÓN .....	4
2. TOPOGRAFIA.....	5
3. OBJETIVO.....	5
4. GEOREFERENCIACIÓN .....	6
5. TRABAJO DE CAMPO .....	7
5.1. EQUIPO EMPLEADO.....	7
5.2. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS TOPOGRAFICOS.....	8
5.3. CONTROL TERRESTRE HORIZONTAL Y VERTICAL.....	8
5.4. SECCIONAMIENTOS PLAYEROS.....	10
6. PROCESO DE LA INFORMACIÓN.....	12
7. BATIMETRIA.....	12
8. OBJETIVO.....	12
9. TRABAJOS DE CAMPO .....	12
9.1. DETERMINACIÓN DE LAS LÍNEAS PLANEADAS (TRANSECTOS).....	12
9.2. LEVANTAMIENTO BATIMETRICO .....	14
9.3. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE MAREA.....	15
10. TRABAJOS DE OFICINA (GABINETE) .....	16
10.1. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	16
11. EDICIÓN Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA .....	17
12. ENTREGA DE RESULTADOS.....	17
13. EVOLUCION DE LA LINEA DE PLAYA, COMPARATIVA PERFILES PLAYEROS AGOSTO 2019 - MARZO 2020 – OCTUBRE 2020. ....	19
13.1. CALCULO DE VOLUMEN DE MATERIAL ARENOSO AZOLVA O EROSIONADA EN PLAYA NORTE Y SUR.....	33
13.1.1 CALCULO DE VOLUMEN DE MATERIAL ARENOSO EROSIONADO EN PLAYA NORTE. ....	33
13.1.2 CALCULO DE VOLUMEN DE MATERIA ARENOSO AZOLVADO EN PLAYA NORTE. ....	34
13.1.3 CALCULO DE VOLUMEN DE MATERIA ARENOSO EROSIONADO EN PLAYA SUR. ....	35
13.1.4 CALCULO DE VOLUMEN DE MATERIA ARENOSO AZOLVADO EN PLAYA SUR. ....	36
14. CONCLUSIONES.....	37

## Ilustraciones:

Ilustración 1. Ubicación general de la zona de estudio, Costa Canuva, Nay. ....	5
Ilustración 2.- Ubicación particular de la zona de estudio, Costa Canuva, Nay. ....	5
Ilustración 3.- Área donde se realizaron los seccionamientos playeros. ....	6
Ilustración 4.- Zonificación Geográfica UTM para el sitio de estudio, Costa Canuva, Nay. (Zona 13)7	
Ilustración 5.- Base y Rover GPS RUIDE R90X. ....	7
Ilustración 7.- Ubicación de la placa BN-501 en San Blas, Nay. ....	9
Ilustración 8.- Vértices propagados a la zona de estudio. ....	9
Ilustración 9.- Vértice GPS1. ....	10
Ilustración 10.- Vértice GPS2. ....	10
Ilustración 11- GPS base haciendo estación en vértice con coordenadas conocidas. ....	11
Ilustración 12.- Seccionamientos playeros.....	11
Ilustración 13.- Seccionamientos playeros.....	12
Ilustración 15.- Planificación de los Transectos en el frente marítimo a cada 50 metros.....	13
Ilustración 16.- Determinación del área de estudio (247.50 Has.).....	13
Ilustración 17.- Diagrama de conexión de equipo para levantamiento batimétrico .....	14
Ilustración 18.- Equipo batimétrico montado en una lancha con motor fuera de borda. ....	15
Ilustración 20.- Puntos de la batimetría (Fijas), con recorridos en Lancha, siguiendo líneas planeadas.....	15
Ilustración 21.- Registro de alturas de marea proporcionadas por el CICESE.....	16
Ilustración 22.- Registro de alturas de marea proporcionadas por el CICESE.....	16
Ilustración 23.- Corrección de las profundidades obtenidas del levantamiento.....	17
Ilustración 24.- Plano Topobatimétrico general.....	18
Ilustración 25.- Plano TOPO-BATI-PA-CC-PN-01 .....	21
Ilustración 26.- Plano TOPO-BATI-PA-CC-PN-02 .....	22
Ilustración 27.- Plano TOPO-BATI-PA-CC-PN-03 .....	23
Ilustración 28.- Plano TOPO-BATI-PA-CC-PN-04 .....	24
Ilustración 29.- Plano TOPO-BATI-PA-CC-PS-01 .....	25
Ilustración 30.- Plano TOPO-BATI-PA-CC-PS-02 .....	26
Ilustración 31.- Plano TOPO-BATI-PA-CC-PS-03 .....	27
Ilustración 32.- Plano TOPO-BATI-PA-CC-PS-04 .....	28
Ilustración 33.- Variación del perfil de playa (periodo agosto 2019 - marzo 2020 - octubre 2020)..	33
Ilustración 34.- Tabla del cálculo de material erosionado en playa norte.....	34
Ilustración 35.- Tabla del cálculo de material azolvado en playa norte. ....	35
Ilustración 36.- Tabla del cálculo de material erosionado en playa sur. ....	36
Ilustración 37.- Tabla del cálculo de material azolvado en playa sur.....	37

## Tablas:

Tabla 1.- Coordenadas UTM del banco de nivel BN-501 .....	8
Tabla 2.- Coordenadas UTM de los vértices posicionados. ....	9
Tabla 3.- Planos Batimétricos resultantes.....	17
Tabla 4.- Planos topográficos resultantes.....	19
Tabla 5.- Retroceso de la línea de playa norte. ....	29
Tabla 6.- Recuperación de la línea de playa norte. ....	30
Tabla 7.- Retroceso de la línea de playa sur. ....	31
Tabla 8.- Recuperación de la línea de playa sur.....	32

## 1. INTRODUCCIÓN

En atención a las condicionante de la MIA-R para el proyecto turístico de Costa Canuva en Nayarit, se solicitó realizar antes del inicio de la construcción una campaña de seccionamientos playeros (topografía y batimetría) por lo menos con un mes de anterioridad al inicio de los trabajos de construcción con la finalidad de registrar el estado actual (no intervenido) de la playa. El levantamiento abarcará una longitud total aproximada de 2,250 metros, considerando una longitud de levantamiento a los costados de cada rompeolas de 1000 metros medida desde el eje, realizando un seccionamiento perpendicular a la línea de costa a cada 50 metros de equidistancia.

De igual forma, se realizará un levantamiento topobatimétrico cada 6 meses durante la construcción del proyecto completo, con la finalidad de monitorear el comportamiento de la playa de manera estacional y anual, se recomienda realizar el levantamiento en los mismos cadenamientos con la finalidad de realizar una comparación directa en la mayor medida posible.

Después de la construcción, se seguirán realizando seccionamientos hasta un año después de la fecha de conclusión de la obra, y en función del comportamiento de la playa se podrá modificar la periodicidad de los levantamientos topo batimétricos.

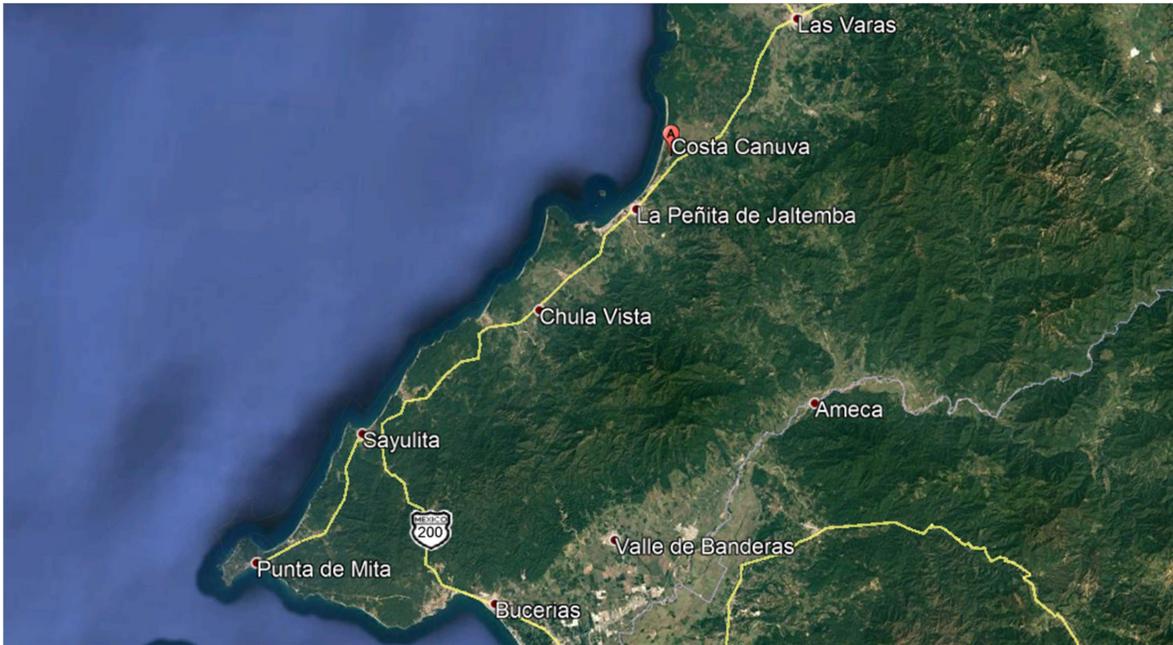
El Levantamiento Batimétrico cubre 2,300 metros lineales del frente marítimo, (mayor al del predio) y una longitud de 1,000 metros mar adentro.

En cuanto al levantamiento terrestre, cubre 2500 metros del frente de playa del predio.

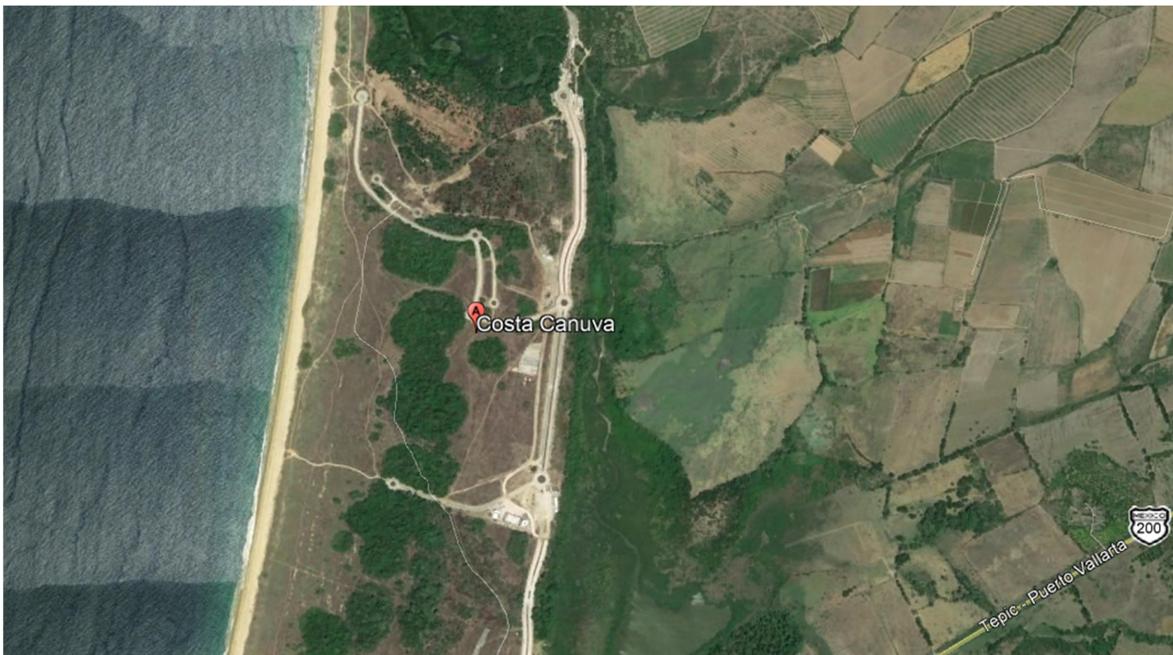
En la presente memoria se describen los trabajos realizados en la tercera campaña durante los días 5 al 9 de octubre de 2020.

La zona de estudio está ubicada en la porción Sur del estado de Nayarit, en las costas del Océano Pacífico; se localiza a 70 km. al Norte de Puerto Vallarta, Jalisco, y a 78 km al Sur de San Blas, Nayarit.

Específicamente se localiza al Norte del Poblado La Peñita de Jaltemba en un predio a orilla de un cerro que colinda con el Mar; geográficamente está en las coordenadas 21°5'11" de Latitud Norte y 105°13'33" de Longitud Oeste como se muestra en la siguiente figura.



**Ilustración 1. Ubicación general de la zona de estudio, Costa Canuva, Nay.**



**Ilustración 2.- Ubicación particular de la zona de estudio, Costa Canuva, Nay.**

## 2. TOPOGRAFIA

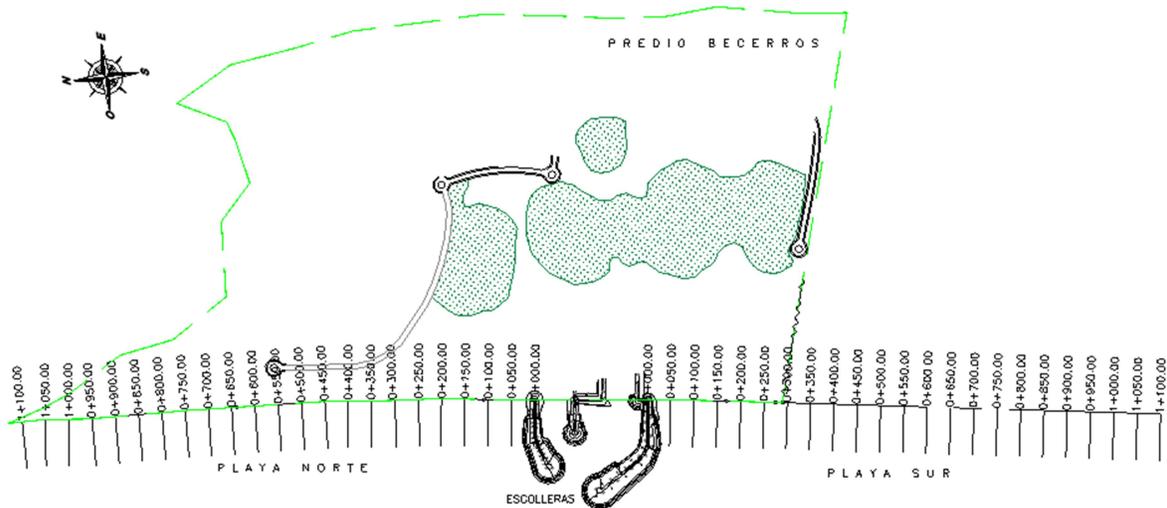
## 3. OBJETIVO

El objetivo principal de la mayoría de los levantamientos topográficos es la obtención de datos sobre una porción de la superficie terrestre para su

Marinas JMH S.A. de C.V.  
San Bernardino 15, Col. Del Valle, Benito Juárez, CDMX,  
C.P. 03100 Tel. 01(55) 5523-8385

representación gráfica, generando insumos cartográficos que son la base para el análisis y estudio de cualquier proyecto de ingeniería.

Para el caso del levantamiento topográfico del frente marítimo del predio de Costa Canuva, tiene por objeto obtener la configuración de la playa como condicionante de la MIA-R para monitorear el comportamiento que esta tenga. Se realizaron seccionamientos perpendiculares a la línea de costa a cada 50 metros hasta encontrar la cota -0.50 m o hasta donde el oleaje lo permita y de lado de tierra hasta el límite de propiedad privada o en su caso hasta el límite del precio Becerras, partiendo de los ejes de los rompeolas, mil metros hacia el norte y mil metros hacia el sur como lo muestra la siguiente figura.



**Ilustración 3.- Área donde se realizaron los seccionamientos playeros.**

#### 4. GEOREFERENCIACIÓN

Dentro de cualquier levantamiento, Topográfico o Batimétrico es necesario conocer las referencias del sitio para trabajar en un sistema de coordenadas acorde a los estándares mundiales.

Para determinar los datos geográficos de este tipo de levantamientos, primeramente, se determinaron los datos de georreferencia necesarios como son:

- Elipsoide correspondiente al sistema ITRF92.
- Datum, y proyección de la zona, la cual es denominada Universal Transversal de Mercator (UTM).
- Zona geográfica correspondiente al área de estudio, corresponde la zona 13, como se puede apreciar en la siguiente figura.



**Ilustración 4.- Zonificación Geográfica UTM para el sitio de estudio, Costa Canuva, Nay. (Zona 13)**

## 5. TRABAJO DE CAMPO

### 5.1. EQUIPO EMPLEADO

Para realizar el levantamiento topográfico se emplearon los siguientes equipos:

- Dos receptores GPS de marca RUIDE modelo R90X operados en forma RTK. Este equipo posee precisiones en Horizontal de  $\pm 8 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$  y en Vertical de  $\pm 15 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$ .

A continuación, se muestran los equipos empleados:



**Ilustración 5.- Base y Rover GPS RUIDE R90X.**

## 5.2. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS TOPOGRAFICOS.

### 5.3. CONTROL TERRESTRE HORIZONTAL Y VERTICAL.

Debido a que el presente levantamiento es con el fin de proyectar obras a orilla del mar, es importante que el control vertical esté ligado a la Red Mareográfica Nacional y en cuanto al control horizontal, este deberá ligarse a la Red Geodésica Nacional del INEGI o en su caso, al propio control del proyecto proporcionado por el cliente.

Por lo expuesto anteriormente se consultó la información existente en las Tablas Numéricas de Predicción de Mareas para puertos del Océano Pacífico edición 2020 que edita la Secretaría de Marina. La estación mareográfica más cercana a la zona de estudio es San Blas, Nayarit.

NIVEL DE MAREA	METROS
NIVEL DE PLEAMAR MAXIMA REGISTRADA	+1.740
NIVEL DE PLEAMAR MEDIA SUPERIOR	+1.050
NIVEL DE PLEAMAR MEDIA	+0.958
NIVEL MEDIO DEL MAR	+0.553
NIVEL DE BAJAMAR MEDIA	+0.149
NIVEL DE BAJAMAR MEDIA INFERIOR	0.000
NIVEL DE BAJAMAR MINIMA REGISTRADA	-0.590

Para el control terrestre horizontal y vertical, se utilizó como vértice de partida una placa circular con marca al centro, denominada **BN-501**, ubicada en la esquina superior noreste del Muelle Turístico en San Blas con las siguientes coordenadas.

**Tabla 1.- Coordenadas UTM del banco de nivel BN-501**

VERTICE	COORDENAS UTM		
	X	Y	Z (N.B.M.I)
<b>BN-501</b>	<b>469,853.049</b>	<b>2,382,046.395</b>	<b>+2.074</b>

Las coordenadas (X, Y) están en proyección UTM con datum de referencia ITRF92 y el nivel (Z) en metros referidos al Nivel de Bajamar Media Inferior (NBMI).



*Ilustración 6.- Ubicación de la placa BN-501 en San Blas, Nay.*

A partir de dicho vértice se propagó hacia los vértices denominados **MOJ.5 GPS1** y **MOJ.SEMARNAT GPS2**, ubicados en la zona de estudio. Las coordenadas de los vértices posicionados en la zona de estudio se presentan en la siguiente tabla.

*Tabla 2.- Coordenadas UTM de los vértices posicionados.*

VERTICE	COORDENAS UTM		
	X	Y	Z (N.M.M.)
GPS1	476,285.406	2,332,657.063	+4.369
GPS2	476,181.933	2,331,806.807	+5.368

A continuación, se muestran los vértices en la siguiente figura:



*Ilustración 7.- Vértices propagados a la zona de estudio.*



**Ilustración 8.- Vértice GPS1.**



**Ilustración 9.- Vértice GPS2.**

#### **5.4. SECCIONAMIENTOS PLAYEROS.**

Para obtener la configuración topográfica del frente marítimo y realizar la liga con el levantamiento batimétrico, se realizaron seccionamientos transversales.

Los seccionamientos se realizaron con recorridos sensiblemente perpendiculares a la línea de costa y con equidistancias de 50 metros; abarcando en su totalidad la zona de paya, de lado tierra se llegó hasta el límite del predio Becerras o límite de propiedad privada según sea el caso, de lado del mar hasta donde el oleaje y la profundidad lo permitiera, cubriendo una longitud total de 2500 metros aproximadamente.

El método utilizado fue RTK, donde se dejó un GPS base en diferentes vértices con coordenadas conocidas en modo estático, con un GPS Rover en modo RTK se fueron midiendo los puntos necesarios hasta obtener la configuración de la playa.



***Ilustración 10- GPS base haciendo estación en vértice con coordenadas conocidas.***



***Ilustración 11.- Seccionamientos playeros.***



*Ilustración 12.- Seccionamientos playeros.*

## **6. PROCESO DE LA INFORMACIÓN.**

Primeramente, se procede a descargar los datos obtenidos con los GPS a una computadora en formato CSV, se exportan al software de AutoCAD en donde se triangula cada punto de la sección y con ellos se forman las curvas de nivel a cada 0.50 metros y se generan los planos correspondientes que se muestran a continuación.

## **7. BATIMETRIA**

### **8. OBJETIVO**

El objetivo principal de la mayoría de los levantamientos hidrográficos es obtener datos básicos para la compilación de algún tipo de cartografía, pero puede también incluir la adquisición de la información necesaria para productos relacionados con la navegación marina y para la administración de la zona costera, la ingeniería u con fines comerciales.

Para el caso del levantamiento batimétrico del frente marítimo del predio de Costa Canuva, no es la excepción ya que se requiere conocer los niveles de fondo marino, esto con el objetivo de registrar el estado actual del fondo marino antes de la construcción del desarrollo turístico.

## **9. TRABAJOS DE CAMPO**

### **9.1. DETERMINACIÓN DE LAS LÍNEAS PLANEADAS (TRANSECTOS)**

Teniendo los elementos necesarios para la ubicación y georreferenciación, se procede a la determinación de transectos o líneas planeadas, las cuales sirven en campo para el trayecto que debe seguir la embarcación.

Para el levantamiento en el sitio de proyecto, se determinó realizar la planeación de líneas perpendiculares a la costa, las cuales se realizarán con una separación entre ellas de 50 metros, con la finalidad de obtener una mayor perspectiva del fondo marino. La planeación de las líneas se puede apreciar en la siguiente figura.



**Ilustración 13.- Planificación de los Transectos en el frente marítimo a cada 50 metros.**

Una vez con los elementos necesarios cargados en la computadora de campo, se procederá a trasladarse al sitio de estudio para realizar los trabajos correspondientes. El área estimada de estudio es de 247.50 Has, como se muestra en la siguiente figura.



**Ilustración 14.- Determinación del área de estudio (247.50 Has.)**

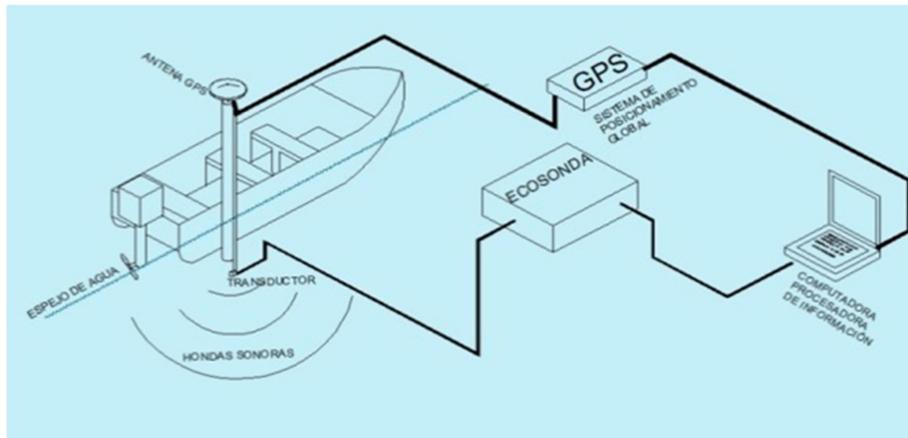
## 9.2. LEVANTAMIENTO BATIMETRICO

Estando en el sitio de estudio, se coloca el equipo especializado para levantamientos batimétricos sobre la lancha con motor fuera de borda, conseguida previamente, conectando el equipo de batimetría dentro de la lancha, instalado el equipo y listos para comenzar se procede a la calibración del equipo mediante el método de fondo móvil, esto es que se determina el nivel de la medición del transductor con una placa a diferentes profundidades la medición con el transductor el cual registra la profundidad y la procesa en la computadora, determinado así los niveles del fondo marino.

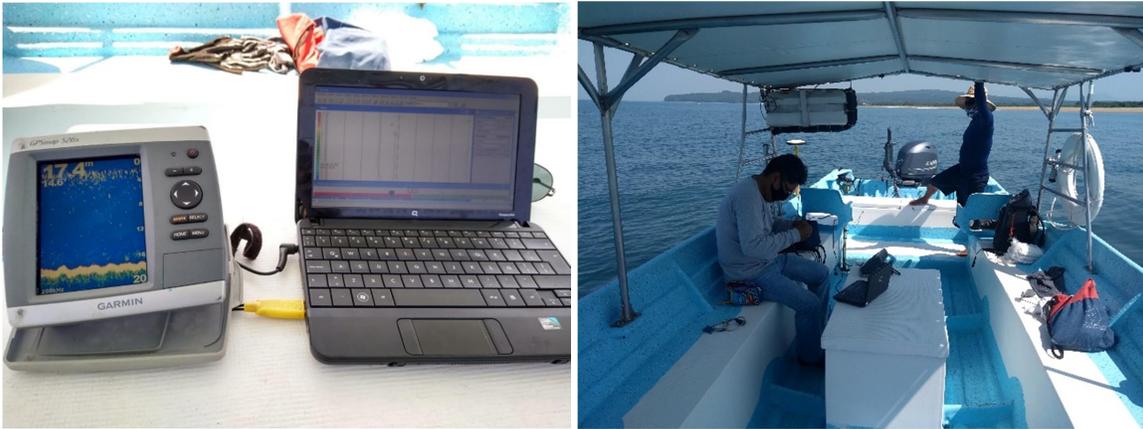
Para el estudio se utilizó un ecosonda tipo monohaz simple, la cual es conectada a una computadora y a un sistema de localización satelital (GPS), el cual trabaja en forma diferencial para obtener la ubicación de los puntos en coordenadas "X", "Y", tal como se muestra en el siguiente esquema.

El equipo utilizado para estos trabajos es el siguiente:

- Computadora Laptop Compaq con software Hypack.
- GPS, marca Megallan Promark 3, trabajando en modo diferencial.
- Ecosonda mono haz, marca Garmin modelo Map 526S.



**Ilustración 15.- Diagrama de conexión de equipo para levantamiento batimétrico**



**Ilustración 16.- Equipo batimétrico montado en una lancha con motor fuera de borda.**

Una vez teniendo todo listo se realizan los recorridos lo más cercano a las líneas planeadas, según lo previamente establecido, como se puede apreciar en la siguiente figura.



**Ilustración 17.- Puntos de la batimetría (Fijas), con recorridos en Lancha, siguiendo líneas planeadas**

### **9.3. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE MAREA**

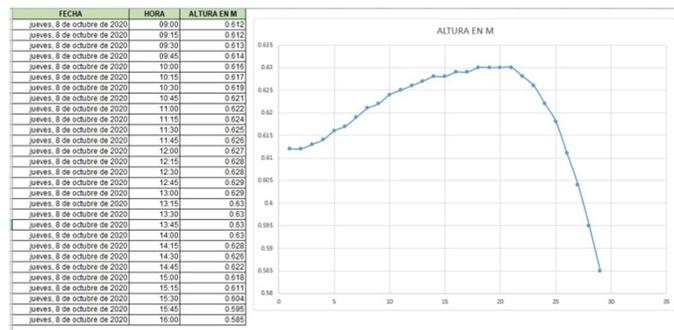
El estudio de las mareas es de suma importancia en la edición de los datos obtenidos del levantamiento Batimétrico. Las profundidades obtenidas de cada levantamiento se correlacionan directamente con el ciclo de mareas que predomina en cada sitio.

Para corregir el levantamiento hecho en el frente marítimo del predio de Costa Canuva, se obtuvieron los niveles de variación de la marea mediante niveles obtenidos de los datos de predicción de mareas del CICESE, para el sitio de

Marinas JMH S.A. de C.V.  
San Bernardino 15, Col. Del Valle, Benito Juárez, CDMX,  
C.P. 03100 Tel. 01(55) 5523-8385

estudio, a la hora y día de levantamiento, las cuales están referidas al Nivel de Bajamar Medio Inferior.

En este levantamiento se utilizó las mareas de San Blas, Nayarit correspondientes al día 8 de marzo del año 2020, utilizando el nivel de la marea en el tiempo que duró el levantamiento y tomando los datos cada 15 minutos. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla.



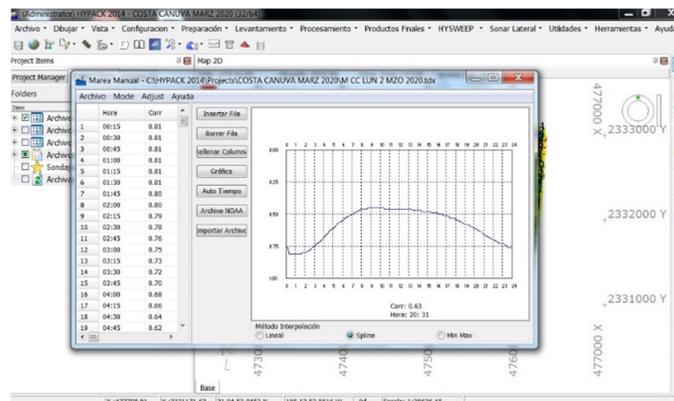
**Ilustración 18.- Registro de alturas de marea proporcionadas por el CICESE.**

## 10. TRABAJOS DE OFICINA (GABINETE)

### 10.1. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

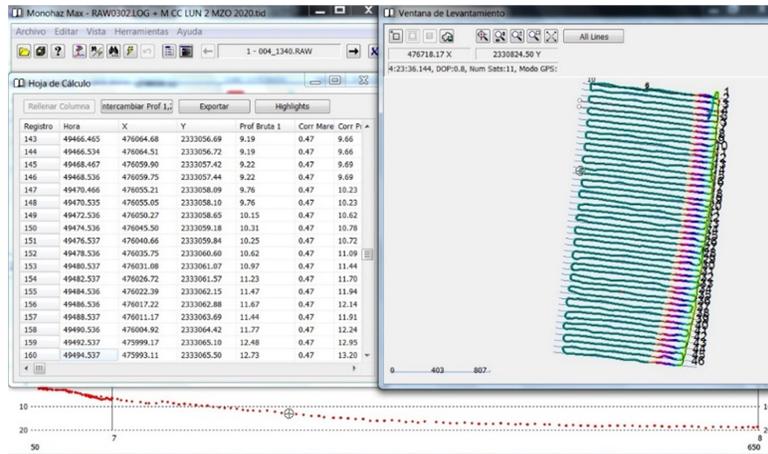
Una vez realizado el levantamiento batimétrico del sitio en cuestión se procede al análisis y obtención de datos reales de las profundidades que se registraron durante dichos trabajos.

La obtención de datos se realiza mediante el programa o software hidrográfico denominado **Hypack** versión para el año 2014. Primeramente, se introducen los datos de marea para que se corrijan las profundidades, estos se introducen de forma manual, como se puede apreciar en la siguiente figura.



**Ilustración 19.- Registro de alturas de marea proporcionadas por el CICESE.**

Marinas JMH S.A. de C.V.  
 San Bernardino 15, Col. Del Valle, Benito Juárez, CDMX,  
 C.P. 03100 Tel. 01(55) 5523-8385



**Ilustración 20.- Corrección de las profundidades obtenidas del levantamiento.**

## 11. EDICIÓN Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA

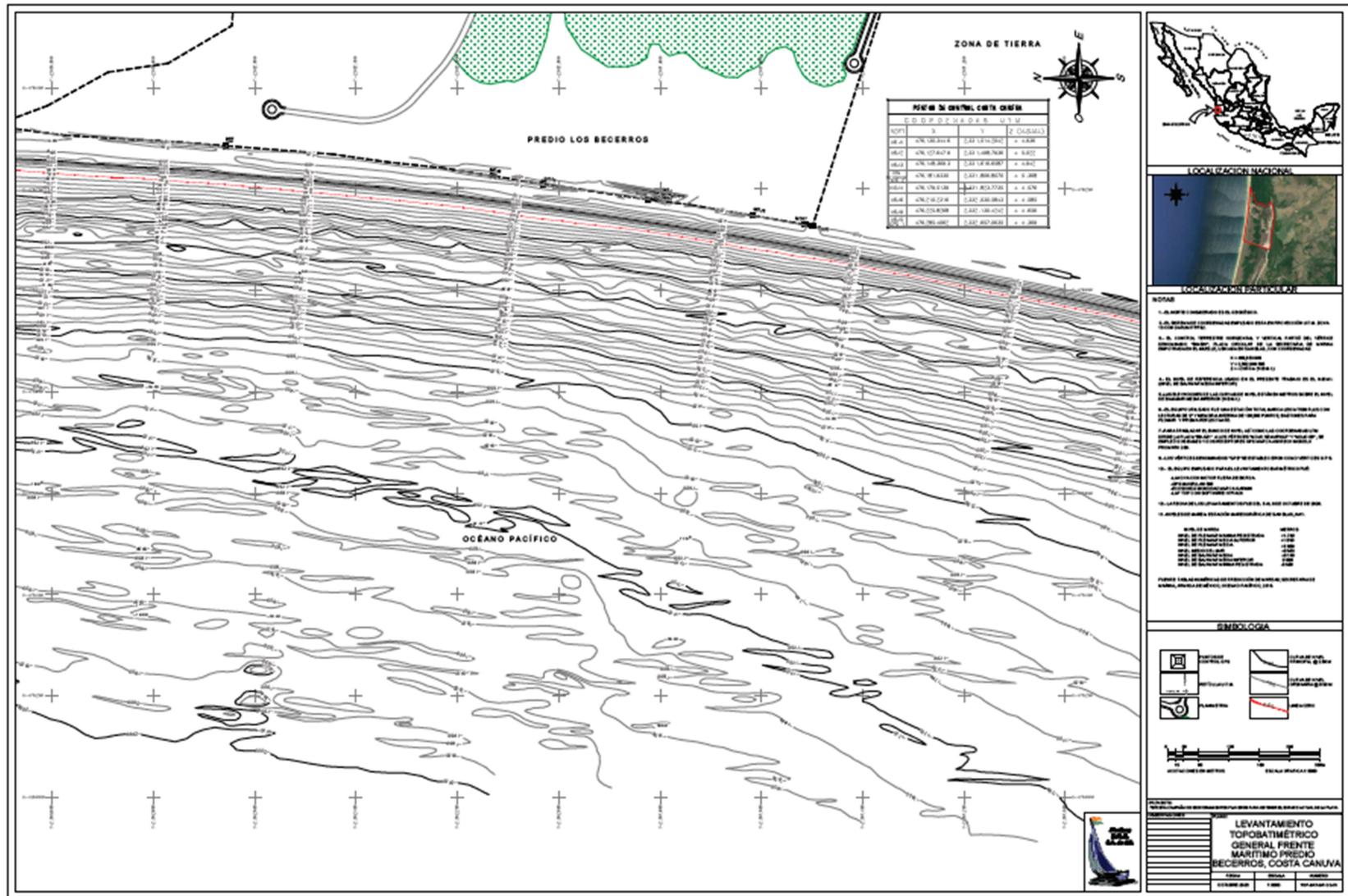
En la edición de datos, a parte de las correcciones por marea, edición y visualización gráfica de los resultados obtenidos con los diferentes sensores (GPS, ecosonda, etc.), puede editarse rápidamente y revisar los puntos individualmente. También aplicar filtros para eliminar errores en los datos que se han obtenido con el ecosonda digital.

Para editar y representar los puntos de forma gráfica se utiliza el programa AutoCAD con el soporte de CivilCAD, que se integra en el mismo software. Este programa ayuda a representar el modelo digital del terreno, de forma gráfica. Finalmente, obtenida la información necesaria para la obtención de las curvas de nivel se procede a la ejecución y obtención de los planos definitivos.

## 12. ENTREGA DE RESULTADOS

**Tabla 3.- Planos Batimétricos resultantes.**

NUMERO	NOMBRE	CLAVE	ESCALA
1	LEVANTAMIENTO TOPOBATIMÉTRICO GENERAL FRENTE MARÍTIMO PREDIO BECERROS, COSTA CANUVA	TOP-BAT-GR-CC-01	1:3,000



**Ilustración 21.- Plano Topobatemétrico general.**

Marinas JMH S.A. de C.V.  
 San Bernardino 15, Col. Del Valle, Benito Juárez, CDMX,  
 C.P. 03100 Tel. 01(55) 5523-8385

### 13.EVOLUCION DE LA LINEA DE PLAYA, COMPARATIVA PERFILES PLAYEROS AGOSTO 2019 - MARZO 2020 – OCTUBRE 2020.

Con el objetivo de determinar la evolución de la línea de playa en el plano horizontal, así como los perfiles del terreno en el plano vertical, se realizó un estudio comparativo basado en las mediciones antes descritas, topo-batimetría de agosto de 2019, topo-batimetría de marzo de 2020 y topo-batimetría octubre 2020. Adicionalmente se calculó un volumen de arena erosionada y azolvada para esos rangos de tiempo.

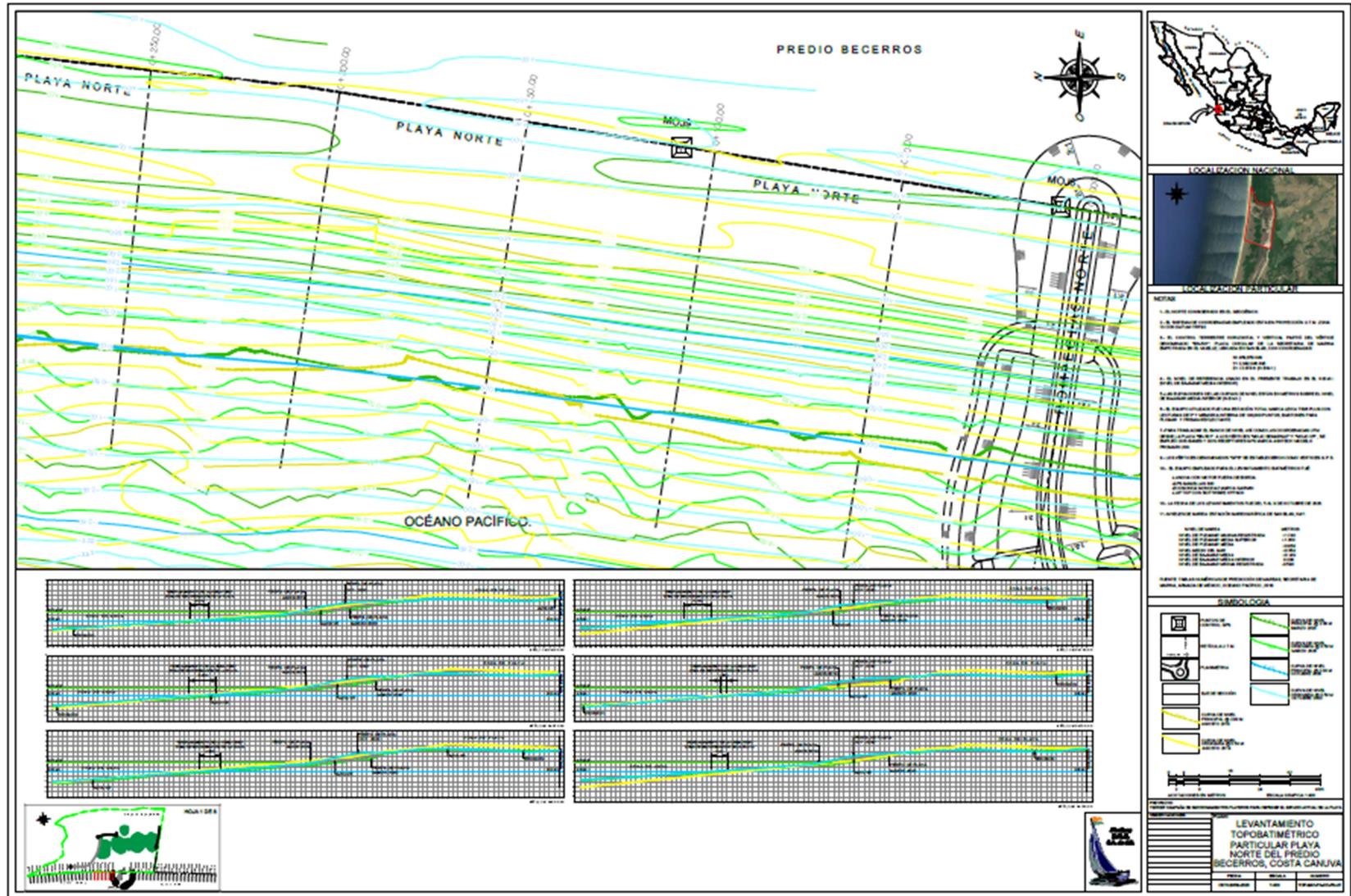
Para lo anterior, se superpusieron las curvas de nivel resultantes en cada medición, así como los perfiles playeros ilustrándose de esta manera la evolución del terreno. El volumen de arena que se ha transportado y depositado se calculó por las áreas entre curvas en los perfiles verticales multiplicados por un cadenamiento de 50 m a lo largo del eje establecido.

Se generaron una serie de planos que muestran la superposición de curvas de nivel para las campañas de medición en diferentes tramos. En color amarillo se representa la topo-batimetría de agosto de 2019, en color verde la topo-batimetría de marzo 2020 y en azul cielo la topo-batimetría de octubre 2020.

**Tabla 4.- Planos topográficos resultantes.**

NUMERO	NOMBRE	CLAVE	ESCALA
1	LEVANTAMIENTO TOPOBATIMÉTRICO PLAYA NORTE DEL PREDIO BECERROS, COSTA CANUVA.	TOP-BAT-PA-CC-PN-01	1:400
2	LEVANTAMIENTO TOPOBATIMÉTRICO PLAYA NORTE DEL PREDIO BECERROS, COSTA CANUVA.	TOP-BAT-PA-CC-PN-02	1:400
3	LEVANTAMIENTO TOPOBATIMÉTRICO PLAYA NORTE DEL PREDIO BECERROS, COSTA CANUVA.	TOP-BAT-PA-CC-PN-03	1:400
4	LEVANTAMIENTO TOPOBATIMÉTRICO PLAYA NORTE DEL PREDIO BECERROS, COSTA CANUVA.	TOP-BAT-PA-CC-PN-04	1:400
5	LEVANTAMIENTO TOPOBATIMÉTRICO PLAYA SUR DEL PREDIO BECERROS,	TOP-BAT-PA-CC-PS-01	1:400

	COSTA CANUVA.		
6	LEVANTAMIENTO TOPOBATIMÉTRICO PLAYA SUR DEL PREDIO BECERROS, COSTA CANUVA.	TOP-BAT-PA-CC-PS-02	1:400
7	LEVANTAMIENTO TOPOBATIMÉTRICO PLAYA SUR DEL PREDIO BECERROS, COSTA CANUVA.	TOP-BAT-PA-CC-PS-03	1:400
8	LEVANTAMIENTO TOPOBATIMÉTRICO PLAYA SUR DEL PREDIO BECERROS, COSTA CANUVA.	TOP-BAT-PA-CC-PS-04	1:400



**Ilustración 22.- Plano TOPO-BATI-PA-CC-PN-01**



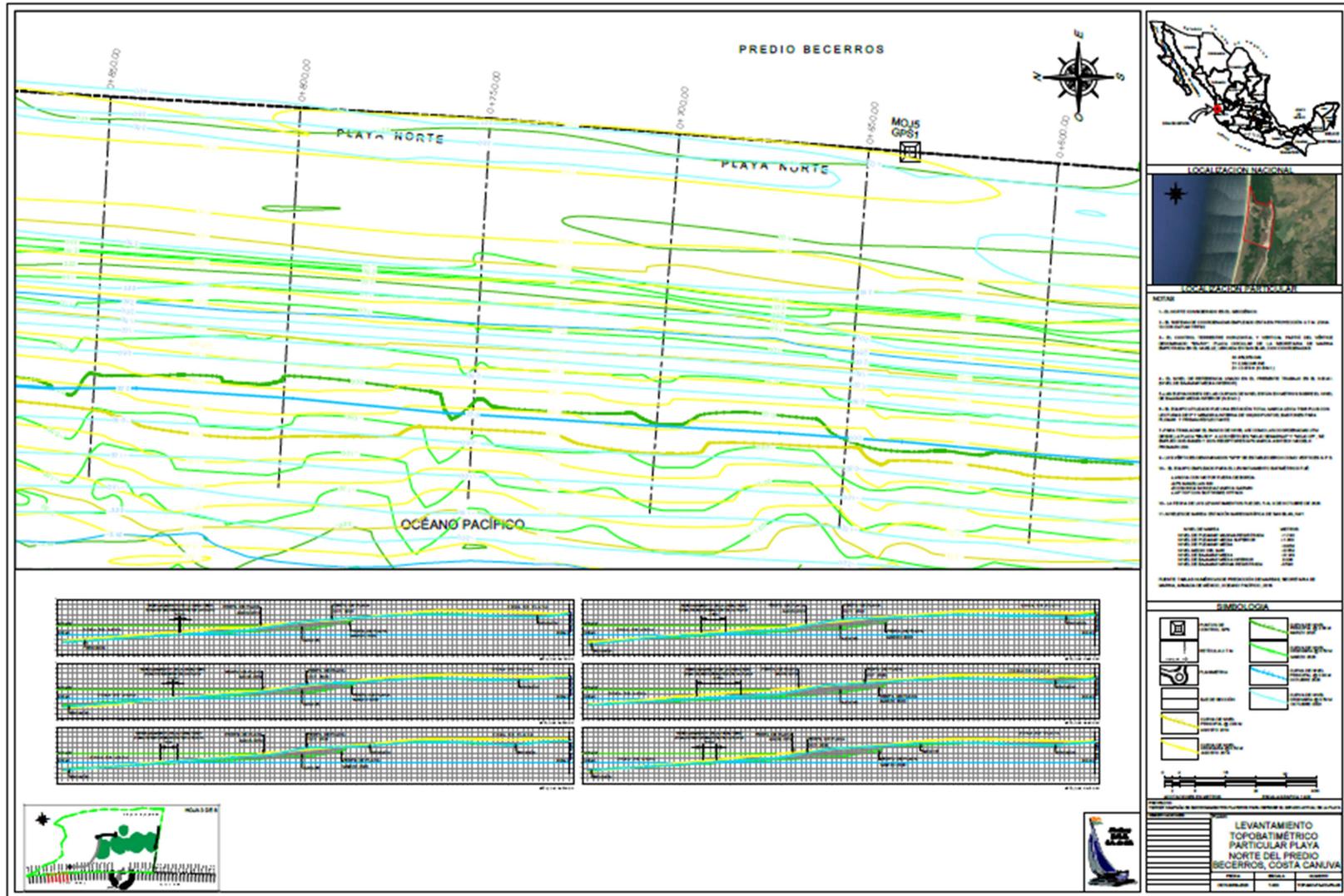


Ilustración 24.- Plano TOPO-BATI-PA-CC-PN-03

Marinas JMH S.A. de C.V.  
 San Bernardino 15, Col. Del Valle, Benito Juárez, CDMX,  
 C.P. 03100 Tel. 01(55) 5523-8385



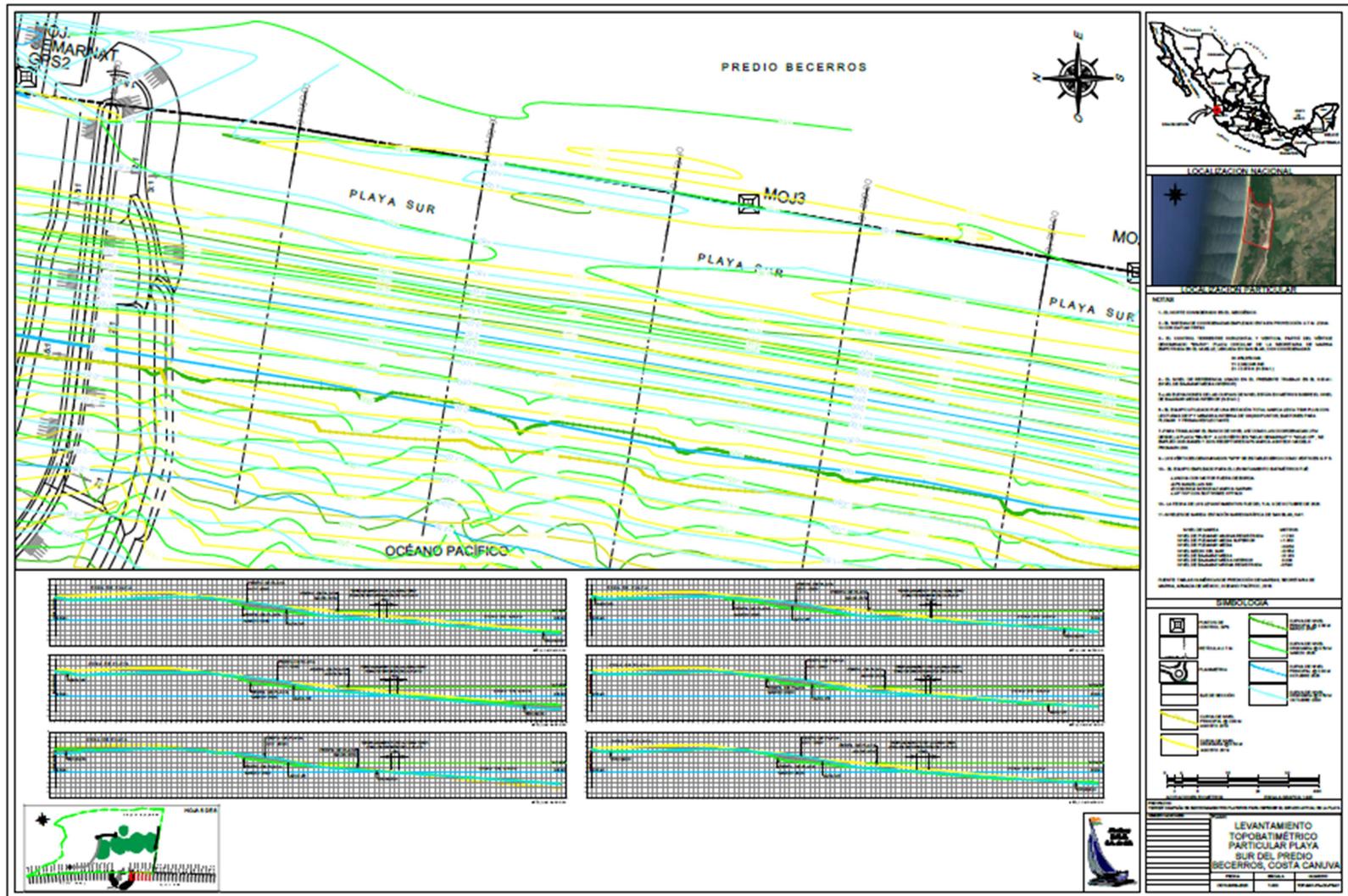


Ilustración 26.- Plano TOPO-BATI-PA-CC-PS-01

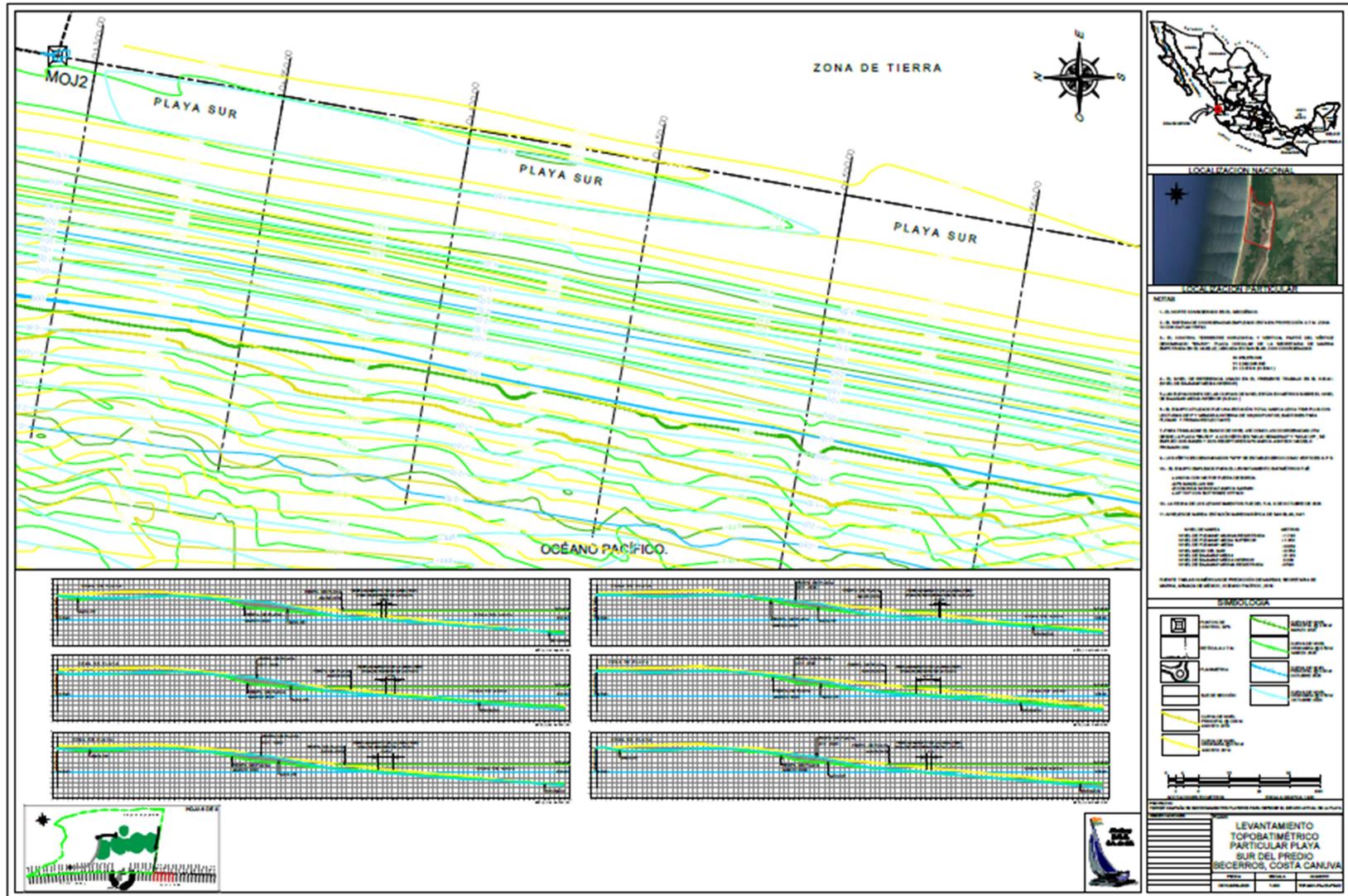


Ilustración 27.- Plano TOPO-BATI-PA-CC-PS-02

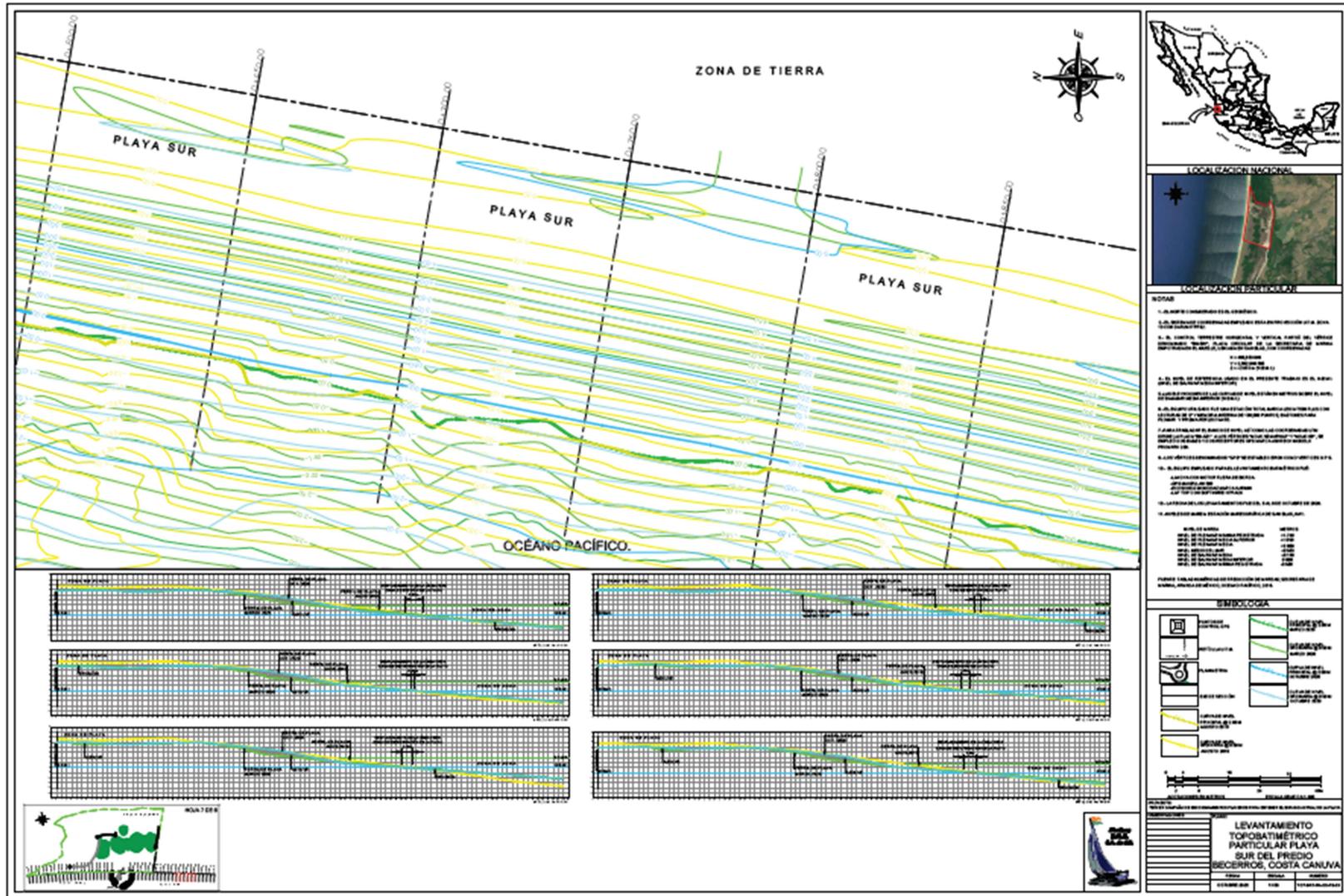


Ilustración 28.- Plano TOPO-BATI-PA-CC-PS-03



En los planos **TOPO-BATI-PA-CC-PN-01, 02, 03, 04, Y TOPO-BATI-PA-CC-PS-01, 02, 03, 04**, relativos a la comparación topo-batimétrica, se observa que la variación de ancho de la playa, la cual ha sufrido en el mayor de los casos un retroceso, (posición de la línea 0.00 NBMI) medida en metros de acuerdo con la siguiente tabla.

**Tabla 5.- Retroceso de la línea de playa norte.**

<b>RETROCESO DE LA LINEA DE PLAYA NORTE (0.00 NBMI)</b>	
<b>CADENAMIENTO</b>	<b><math>\Delta d</math></b>
	<b>(m)</b>
0+000	0.00
0+050	0.00
0+100	0.00
0+150	0.00
0+200	0.00
0+250	0.00
0+300	0.00
0+350	0.00
0+400	0.00
0+450	0.00
0+500	0.00
0+550	0.00
0+600	0.00
0+650	0.14
0+700	0.00
0+750	0.00
0+800	0.00
0+850	0.00
0+900	0.00
0+950	0.00
0+1000	0.00
1+050	1.51
1+100	0.00

**Tabla 6.- Recuperación de la línea de playa norte.**

<b>RECUPERACION DE LA LINEA DE PLAYA NORTE (0.00 NBMI)</b>	
<b>CADENAMIENTO</b>	<b><math>\Delta d</math></b>
	<b>(m)</b>
0+000	4.25
0+050	5.48
0+100	3.51
0+150	3.40
0+200	1.43
0+250	5.13
0+300	0.34
0+350	7.07
0+400	1.69
0+450	4.65
0+500	0.02
0+550	0.61
0+600	3.40
0+650	0.00
0+700	0.21
0+750	2.74
0+800	8.72
0+850	4.76
0+900	5.18
0+950	3.83
0+1000	5.13
1+150	0.00
1+100	8.39

**Tabla 7.- Retroceso de la línea de playa sur.**

<b>RETROCESO DE LA LINEA DE PLAYA SUR (0.00 NBMI)</b>	
<b>CADENAMIENTO</b>	<b><math>\Delta d</math></b>
	<b>(m)</b>
0+000	1.35
0+050	1.31
0+100	0.00
0+150	0.00
0+200	0.00
0+250	0.16
0+300	2.97
0+350	1.77
0+400	0.85
0+450	0.00
0+500	4.71
0+550	0.00
0+600	2.18
0+650	0.00
0+700	3.63
0+750	2.50
0+800	1.79
0+850	1.15
0+900	6.22
0+950	3.59
0+1000	1.52
1+150	0.00
1+100	0.00

**Tabla 8.- Recuperación de la línea de playa sur.**

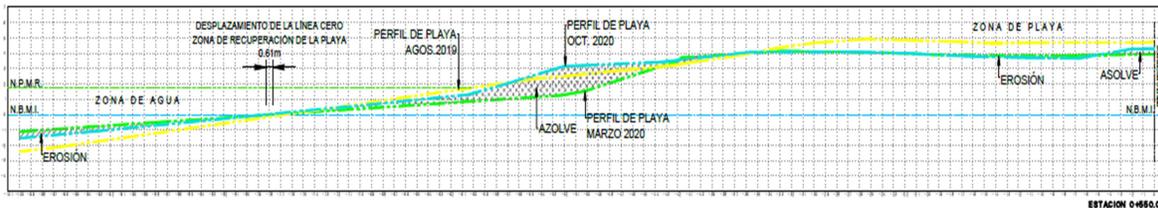
<b>RECUPERACION DE LA LINEA DE PLAYA SUR (0.00 NBMI)</b>	
<b>CADENAMIENTO</b>	<b><math>\Delta d</math></b>
	<b>(m)</b>
0+000	0.00
0+050	0.00
0+100	1.39
0+150	2.58
0+200	0.98
0+250	0.00
0+300	0.00
0+350	0.00
0+400	0.00
0+450	1.11
0+500	0.00
0+550	0.13
0+600	0.00
0+650	0.53
0+700	0.00
0+750	0.00
0+800	0.00
0+850	0.00
0+900	0.00
0+950	0.00
0+1000	0.00
1+150	2.92
1+100	7.97

Como se puede observar, se presentan distintas medidas de desplazamiento de la línea de playa (0.00 NBMI), teniendo como retroceso mínimo en el cadenamiento 0+650 (0.14 m.) en playa norte y en el cadenamiento 0+250 (0.16 m) en playa sur. Como retroceso máximo se tiene el cadenamiento 1+050 (1.51 m) en playa norte y el cadenamiento 0+500 (4.71 m) en playa sur.

Para el caso de recuperación de la línea de playa (0.00 NBMI), teniendo como recuperación mínima en el cadenamiento 0+500 (0.02 m) en playa norte y el cadenamiento 0+550 (0.13 m) en playa sur. Como recuperación máxima en el cadenamiento 0+800 (8.72 m) en playa norte y el cadenamiento 1+100 (7.97 m) en playa sur.

Los desplazamientos calculados, son la representación gráfica del material arenoso erosionado o azolvado en el periodo de medición.

En la siguiente figura se muestra una sección tipo (perfil de playa) en donde se aprecia la recuperación de playa (zona sombreada). En color amarillo se representa la topo-batimetría de agosto de 2019, en color verde la topo-batimetría de marzo de 2020 y de color azul la topo-batimetría de octubre de 2020.



**Ilustración 30.- Variación del perfil de playa (periodo agosto 2019 - marzo 2020 - octubre 2020).**

### **13.1. CALCULO DE VOLUMEN DE MATERIAL ARENOSO AZOLVA O EROSIONADA EN PLAYA NORTE Y SUR.**

Se efectuó un cálculo del volumen de material desplazado o depositado en playa norte y sur en un perfil de playa de 100 metros. El procedimiento es el siguiente:

- Se obtienen los perfiles de playa para cada campaña de medición (agosto 2019, marzo 2020 y octubre 2020) estableciendo cadenamientos equidistantes (50 m).
- Se superponen los perfiles para cada cadenamiento.
- Se obtiene el área entre las curvas de los periodos de marzo y octubre 2020.
- Se procede a obtener las semi-áreas.
- Las semi-áreas se multiplican por la distancia entre cadenamientos obteniéndose volúmenes parciales.
- Se realiza la sumatoria de volúmenes.

#### **13.1.1 CALCULO DE VOLUMEN DE MATERIAL ARENOSO EROSIONADO EN PLAYA NORTE.**

La siguiente tabla muestra las cantidades referidas. Donde se obtiene un valor de material erosionado de **5,768.18** metros cúbicos.

<b>MATERIAL EROSIONADO PLAYA NORTE</b>					
CADENAMIENTO	AREA	SEMIAREA	DISTANCIA	VOLUMEN PARCIAL	VOLUMEN ACUMULADO
	(m2)	(m2)	(m)	(m3)	(m3)
	0	0	0	0	0
0+000	2.67	1.33	50.00	66.64	66.64
0+050	0.62	1.64	50.00	82.09	148.73
0+100	2.08	1.35	50.00	67.43	216.16
0+150	3.56	2.82	50.00	140.92	357.07
0+200	7.32	5.44	50.00	271.89	628.97
0+250	4.34	5.83	50.00	291.37	920.34
0+300	6.08	5.21	50.00	260.40	1,180.74
0+350	1.88	3.98	50.00	199.05	1,379.79
0+400	5.58	3.73	50.00	186.45	1,566.24
0+450	2.31	3.94	50.00	197.06	1,763.30
0+500	4.77	3.54	50.00	176.96	1,940.26
0+550	6.78	5.78	50.00	288.83	2,229.08
0+600	6.60	6.69	50.00	334.50	2,563.58
0+650	8.32	7.46	50.00	372.84	2,936.41
0+700	12.35	10.33	50.00	516.73	3,453.14
0+750	3.15	7.75	50.00	387.58	3,840.72
0+800	8.13	5.64	50.00	282.10	4,122.82
0+850	9.64	8.89	50.00	444.30	4,567.12
0+900	5.98	7.81	50.00	390.50	4,957.62
0+950	2.05	4.02	50.00	200.79	5,158.41
0+1000	2.67	2.36	50.00	117.85	5,276.25
0+1050	5.91	4.29	50.00	214.43	5,490.68
0+1100	5.19	5.55	50.00	277.50	<b>5,768.18</b>

*Ilustración 31.- Tabla del cálculo de material erosionado en playa norte.*

### **13.1.2 CALCULO DE VOLUMEN DE MATERIA ARENOSO AZOLVADO EN PLAYA NORTE.**

La siguiente tabla muestra las cantidades referidas. Donde se obtiene un valor de material azolvado de **35,805.06** metros cúbicos.

MATERIAL AZOLVADO PLAYA NORTE					
CADENAMIENTO	AREA	SEMIAREA	DISTANCIA	VOLUMEN PARCIAL	VOLUMEN ACUMULADO
	(m2)	(m2)	(m)	(m3)	(m3)
	0	0	0	0	0
0+000	36.65	18.32	50.00	916.14	916.14
0+050	34.29	35.47	50.00	1,773.31	2,689.45
0+100	55.61	44.95	50.00	2,247.36	4,936.82
0+150	24.04	39.82	50.00	1,991.18	6,928.00
0+200	22.81	23.42	50.00	1,171.12	8,099.11
0+250	33.59	28.20	50.00	1,409.89	9,509.00
0+300	21.21	27.40	50.00	1,369.90	10,878.91
0+350	39.50	30.35	50.00	1,517.59	12,396.49
0+400	29.64	34.57	50.00	1,728.53	14,125.02
0+450	34.63	32.13	50.00	1,606.74	15,731.76
0+500	26.76	30.70	50.00	1,534.76	17,266.52
0+550	25.55	26.15	50.00	1,307.75	18,574.27
0+600	30.46	28.00	50.00	1,400.16	19,974.43
0+650	24.47	27.47	50.00	1,373.27	21,347.70
0+700	23.28	23.87	50.00	1,193.67	22,541.36
0+750	31.54	27.41	50.00	1,370.52	23,911.88
0+800	36.52	34.03	50.00	1,701.54	25,613.42
0+850	33.04	34.78	50.00	1,739.00	27,352.42
0+900	26.80	29.92	50.00	1,495.99	28,848.41
0+950	29.69	28.24	50.00	1,412.17	30,260.57
0+1000	60.22	44.96	50.00	2,247.81	32,508.39
0+1050	19.19	39.71	50.00	1,985.34	34,493.72
0+1100	33.26	26.23	50.00	1,311.34	<b>35,805.06</b>

*Ilustración 32.- Tabla del cálculo de material azolvado en playa norte.*

### 13.1.3 CALCULO DE VOLUMEN DE MATERIA ARENOSO EROSIONADO EN PLAYA SUR.

La siguiente tabla muestra las cantidades referidas. Donde se obtiene un valor de material erosionado de **9,310.49** metros cúbicos.

MATERIAL EROSIONADO PLAYA SUR					
CADENAMIENTO	AREA	SEMIAREA	DISTANCIA	VOLUMEN PARCIAL	VOLUMEN ACUMULADO
	(m2)	(m2)	(m)	(m3)	(m3)
	0	0	0	0	0
0+000	9.19	4.59	50.00	229.65	229.65
0+050	17.14	13.16	50.00	658.11	887.75
0+100	2.84	9.99	50.00	499.49	1,387.24
0+150	3.66	3.25	50.00	162.63	1,549.87
0+200	0.51	2.09	50.00	104.36	1,654.23
0+250	3.89	2.20	50.00	109.93	1,764.16
0+300	8.46	6.17	50.00	308.60	2,072.76
0+350	14.63	11.54	50.00	577.24	2,650.00
0+400	3.47	9.05	50.00	452.62	3,102.61
0+450	7.46	5.47	50.00	273.36	3,375.97
0+500	17.63	12.55	50.00	627.35	4,003.32
0+550	8.82	13.23	50.00	661.31	4,664.63
0+600	4.83	6.82	50.00	341.20	5,005.82
0+650	2.89	3.86	50.00	192.98	5,198.80
0+700	13.22	8.05	50.00	402.69	5,601.49
0+750	7.93	10.57	50.00	528.75	6,130.23
0+800	1.29	4.61	50.00	230.68	6,360.92
0+850	8.12	4.70	50.00	235.24	6,596.16
0+900	25.83	16.97	50.00	848.72	7,444.87
0+950	15.54	20.69	50.00	1,034.37	8,479.24
0+1000	7.79	11.67	50.00	583.35	9,062.60
0+1050	0.85	4.32	50.00	216.12	9,278.71
0+1100	0.42	0.64	50.00	31.77	<b>9,310.49</b>

*Ilustración 33.- Tabla del cálculo de material erosionado en playa sur.*

### 13.1.4 CALCULO DE VOLUMEN DE MATERIA ARENOSO AZOLVADO EN PLAYA SUR.

La siguiente tabla muestra las cantidades referidas. Donde se obtiene un valor de material azolvado de **25,988.02** metros cúbicos.

<b>MATERIAL AZOLVADO PLAYA SUR</b>					
CADENAMIENTO	AREA	SEMIAREA	DISTANCIA	VOLUMEN PARCIAL	VOLUMEN ACUMULADO
	(m2)	(m2)	(m)	(m3)	(m3)
	0	0	0	0	0
0+000	10.73	5.36	50.00	268.15	268.15
0+050	16.63	13.68	50.00	683.81	951.96
0+100	19.71	18.17	50.00	908.44	1,860.41
0+150	43.41	31.56	50.00	1,578.08	3,438.48
0+200	20.91	32.16	50.00	1,608.16	5,046.64
0+250	21.16	21.04	50.00	1,051.89	6,098.53
0+300	37.96	29.56	50.00	1,478.13	7,576.66
0+350	17.31	27.64	50.00	1,381.77	8,958.42
0+400	43.50	30.40	50.00	1,520.20	10,478.62
0+450	17.64	30.57	50.00	1,528.55	12,007.17
0+500	12.63	15.13	50.00	756.63	12,763.81
0+550	16.47	14.55	50.00	727.27	13,491.07
0+600	17.20	16.83	50.00	841.67	14,332.74
0+650	19.13	18.17	50.00	908.40	15,241.14
0+700	14.65	16.89	50.00	844.57	16,085.71
0+750	16.26	15.46	50.00	772.77	16,858.48
0+800	35.86	26.06	50.00	1,302.96	18,161.44
0+850	14.44	25.15	50.00	1,257.43	19,418.87
0+900	12.96	13.70	50.00	684.92	20,103.79
0+950	27.99	20.47	50.00	1,023.63	21,127.42
0+1000	15.74	21.87	50.00	1,093.28	22,220.69
0+1050	52.58	34.16	50.00	1,707.97	23,928.67
0+1100	29.80	41.19	50.00	2,059.35	<b>25,988.02</b>

*Ilustración 34.- Tabla del cálculo de material azolvado en playa sur.*

#### **14. CONCLUSIONES.**

En el período de mediciones de marzo 2020 a octubre 2020, se observa en las secciones de la playa norte una recuperación de la línea de playa del orden de los 3.47 metros en promedio. Para el caso de la playa sur, se observa en las secciones un retroceso de la línea de playa de 1.55 metros en promedio.

En términos de transporte de sedimentos se presenta en su mayoría azolve o recuperación de playa.

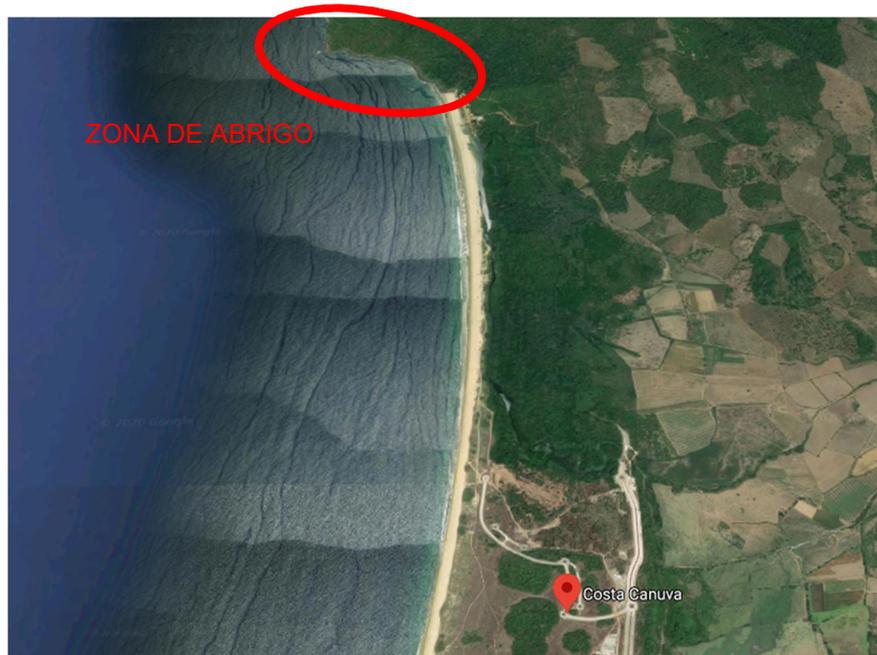
El volumen estimado de arena que se erosiona en este período es de **15,078.67 m<sup>3</sup>**.

El volumen estimado de arena que se azolve en este período es de **61,793.08 m<sup>3</sup>**.

El volumen de arena total que se movió en este período es de **76,871.75 m<sup>3</sup>**.

La recesión mayor de la línea de playa se presenta en la playa sur y menor en la playa norte esto debido al abrigo que produce la zona montañosa del norte.

El proceso observado es efecto del régimen oceanográfico de la zona y se consideran estacionales y normales.





DICIEMBRE DE 2020

# VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

## CAMPO DE GOLF COSTA CANUVA HOYOS 16, 17 Y 18

FIDEICOMISO EL CAPOMO  
RIVIERA NAYARIT



## INTRODUCCIÓN

La viabilidad, desarrollo y sostenibilidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales son determinados por la capacidad de hacer frente y adaptarse a los cambios. La variación histórica del clima y los recientes eventos (Por ejemplo: tormentas, sequías, inundaciones, aumento de temperatura, patrones de precipitación) demuestra la sensibilidad del sistema a los cambios del clima y de los fenómenos que puedan presentarse (Guido-Aldana, 2017).

En la región de América Latina y el Caribe existe una gran variedad de circunstancias que indican la vulnerabilidad y los riesgos a los que puede estar expuesta la población. Además de las amenazas hidrometeorológicas debido al cambio climático, intervienen otros factores, tales como el aspecto económico y el social (CAF, 2014).

En México, el 20% de los municipios distribuidos en 13 entidades federativas se encuentran en estado de vulnerabilidad, de los cuales Chiapas, Guerrero y Oaxaca representan los estados más vulnerables, en relación con su nivel de desarrollo y analfabetismo (INECC, 2018).

Las condiciones socioeconómicas, la fragilidad de los ecosistemas, hacen que el país sea vulnerable ante los cambios. En México, la lucha contra el cambio climático es una gran oportunidad para transformar el país, esto mediante sus políticas, inclusión social, manejo racional, conservación y restauración de los recursos naturales, es decir, un desarrollo sustentable (INECC, 2019).

Por lo anterior, es necesario planificar iniciativas y medidas enfocadas a reducir la vulnerabilidad de la sociedad ante los efectos reales o esperados a un cambio (INECC, 2019).

En Nayarit, se han iniciado acciones encaminadas a confrontar los efectos del cambio climático, estas se sustentan en el Programa de Acción ante el Cambio Climático del Estado, teniendo como objetivos principales: reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, incrementar la captura de CO<sub>2</sub> e impulsar las medidas de adaptación a estos cambios (INIFAP, 2012).

En este contexto, se han evaluado los diferentes escenarios para desarrollar iniciativas en los sectores socioeconómicos y sistemas ecológicos (INIFAP, 2012). De acuerdo con Gutiérrez-Torres *et al.* (2013), se muestra una tendencia a incrementar la temperatura máxima, mínima y la precipitación pluvial, y se prevé que estas condiciones provoquen una disminución en el turismo para el año 2050.

La alta concentración de la población en estas zonas afecta en gran medida unidades geomorfológicas como playas y acantilados, dentro de las cuales se han construido edificaciones e infraestructura que a menudo se encuentran amenazadas por la erosión del litoral. En consecuencia, el conflicto entre la ocupación antropogénica y la inestabilidad-desequilibrio inherente a estos litorales se ha convertido en un problema importante en el ámbito mundial (Moore y Griggs, 2002).

Se realizó una revisión exhaustiva de los instrumentos de la política de cambio climático estatal, utilizando lo estipulado en la Ley General de Cambio Climático como referencia. Los instrumentos identificados y considerados para este análisis fueron:

- I. Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático
- II. Estrategia Estatal ante el Cambio Climático
- III. Inventario Estatal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
- IV. Atlas Estatal de Riesgo
- V. Ley estatal en materia de cambio climático
- VI. Reglamento estatal en materia de cambio climático
- VII. Comisión Estatal Intersecretarial o Interinstitucional de Cambio Climático
- VIII. Consejo Estatal de Cambio Climático

IX. Fondo Estatal para el Cambio Climático

X. Convenios de coordinación para la implementación de acciones contra el cambio climático.

## GENERALIDADES DEL PROYECTO

El presente estudio surge por la necesidad de demostrar, que con las obras que se realizarán en los hoyos 16, 17 y 18 del campo de golf del proyecto de Costa Canuva (Figura 1).



Figura 1. Proyecto Campo de Golf Costa Canuva (Hoyos 16, 17 y 18)

Este proyecto contempla la adecuación de 03 montículos mediante la estructura casi natural MacTube con lo que en promedio se elevará la duna costera 1.84 m (Figura 2). Este material es un geotextil inyectado con arena que no altera las características del terreno al no ser un material rígido como los gaviones, y puede ser utilizado para protección de dunas y márgenes de ríos.



Figura 2. Sección tipo de Duna estabilizada con Mactube.

## METODOLOGÍA

Para la determinación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo por erosión costera, se diseñó una serie de índices mediante la evaluación de los principales factores implicados en los procesos de erosión y acreción, además se tomaron en cuenta en

las variables las líneas estratégicas planteadas en el Programa de Acción ante el Cambio Climático de Nayarit, resultando los índices incluidos en el Cuadro 1.

Todas las variables usadas fueron evaluadas y calificadas a partir de dos fuentes: i) la información contenida en la literatura existente sobre el área de estudio, y ii) la comprobación de la información mediante modelaciones y colecta de nueva información mediante salida de campo o estudios específicos en la zona.

Tras la calificación de las diferentes variables, se optó por realizar una ponderación de estas según el método de Gornitz et al., (1994), con el objetivo de eliminar la subestimación de las variables más relevantes localmente, así como la sobrestimación de las menos determinantes. Para ello se emplearon factores de corrección (fn) entre 1 y 0.6, en función de la importancia relativa de cada variable a la hora de determinar la vulnerabilidad y posterior riesgo de la línea de costa del área de estudio ante la erosión costera. De esta forma, las variables se clasificaron en tres tipos a los que se asignaron diferentes factores de ponderación.

- i) Determinante fn: 1
- ii) Indirecta fn: 0.8
- iii) Secundaria fn: 0.6

Cuadro 1. Variables del índice para evaluación de amenaza por erosión costera.

N°	VARIABLE	RANGOS					FACTOR
		Muy baja (1)	Baja (2)	Moderada (3)	Alta (4)	Muy alta (5)	
1	Geomorfología	Acantilados de rocas ígneas	Acantilados medio rocas metamórficas	Acantilados Bajos Zonas de abrasión Terrazas marinas Colinas y montañas	Llanuras aluviales Lagunas costeras	Playa Campos de dunas Espigas Pantanos de Manglar Playones	1
2	Erosión	Acumulación	Estabilidad	Erosión baja	Erosión media	Erosión alta	1

**ANALISIS DE VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMATICO  
PROYECTO COSTA CANUVA**



N°	VARIABLE	RANGOS					FACTOR
		Muy baja (1)	Baja (2)	Moderada (3) (menor a 0.5 m/año)	Alta (4) (0.5 - 1 m/año)	Muy alta (5) (más de 1 m/año)	
3	Ancho de playa	Más de 50 m	Entre 50 - 25 m	Entre 25 - 10 m	Menos de 10 m	Sin playa	1
4	Pendiente de playa Intramareal	Mas de 8°	Entre 6° y 8°	Entre 4° y 6°	Entre 2° y 4°	Entre 0° y 2°	0.8
5	Grado de exposición al oleaje	Oleaje Indirecto (Con obstáculos)	x	Medianamente resguardada	x	Oleaje Directo (Sin obstáculos)	0.8
6	Estado Morfodinámico	Reflectivo	x	Intermedio	x	Disipativo	0.8
7	Presencia de Rasgos geomorfológicos	Sin rasgos	x	1 o 2 rasgos	x	2 o más rasgos	0.6
8	Rango mareal	Micromareal	x	Mesomareal	x	Macromareal	0.6
9	Altura de la ola	Entre 0 y 1 m	x	Entre 1 y 2 m	x	Mayor de 2 m	0.6
10	Aumento del nivel del mar	Descenso 1mm/año	Estabilidad relativa	Aumento de hasta 0.5 mm/año	Aumento de 0.5 - 1 mm/año	Aumento de más de 1 mm/año	0.6
11	Uso de suelo	Arbustos y matorrales	Pastos	Mangle Marismas costeras Lagunas – Lagos Zonas pantanosas Bosque de galería	Estanques agrícolas Cultivos	Instalaciones recreativas Aeropuertos Zonas industriales – comerciales Zonas urbanas Zonas mineras	1

**ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO  
PROYECTO COSTA CANUVA**



N°	VARIABLE	RANGOS					FACTOR
		Muy baja (1)	Baja (2)	Moderada (3)	Alta (4)	Muy alta (5)	
12	Índice K-Estructuras	No estructuras	Mínimo	Promedio	Máximo	Extremo	1
13	Porcentaje de área desarrollada	Desarrollo menor del 20%	Desarrollo entre el 20 – 40%	Desarrollo entre el 40 – 60%	Desarrollo entre el 60 – 80%	Desarrollo mayor al 80%	1
14	Infraestructura de servicios	Desarrollo menor del 20%	Desarrollo entre el 20 – 40%	Desarrollo entre el 40 – 60%	Desarrollo entre el 60 – 80%	Desarrollo mayor al 80%	1
15	Sitios Prioritarios para la Conservación	Área Excluida	Área no seleccionada	x	Sitio Prioritario de conservación	Área Conservada	0.8
16	Patrimonio artístico-histórico	Ausente	x	x	x	Monumento Vestigio arqueológico Comunidad formada por minorías étnicas	0.6

Los resultados son representados en colores en rangos que van de muy alto (rojo) a muy bajo (verde oscuro), de acuerdo con una escala de cinco niveles; para esta escala se determinó el uso del método de clasificación Equal Intervals, ya que permite la comparación del mismo sitio con 2 condiciones.

**Cuadro 2. Escala de colores utilizada para evaluar la amenaza y vulnerabilidad por erosión costera.**

Escala		Amenaza	Vulnerabilidad
Muy alto	52.8- 66	Los sistemas físicos presentan actualmente procesos de erosión costera, con altas tasas de erosión. Las condiciones externas pueden presentar alta incidencia de factores oceanográficos, mientras que en las geológicas y geomorfológicas se observan valores más altos de debilidad o susceptibilidad hacia la erosión costera.	Los niveles de exposición tienen los valores más altos, las viviendas, ecosistemas y población se localizan sobre la línea de costa. Los sistemas o dimensiones presentan la mayor debilidad de cada elemento, los cuales tienen la más baja capacidad de responder, enfrentar y recuperarse.

**ANALISIS DE VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMATICO  
PROYECTO COSTA CANUVA**



Escala		Amenaza	Vulnerabilidad
<b>Alto</b>	<b>39.6 – 52.8</b>	Los sistemas o han presentado algún proceso de erosión costera. Las condiciones oceanográficas son fuertes y pueden tener una mayor incidencia sobre la línea de costa, con valores altos de magnitud. La mayoría de las variables intrínsecas de la zona continental presentan las condiciones adecuadas para que se generen procesos de erosión costera.	Elementos que presentan un nivel de exposición elevado ante una amenaza y condiciones de fragilidad elevadas, caracterizadas por elementos estructurales rígidos, sistemas constructivos que no permiten responder y además en estado de deterioro avanzado. Elementos o sistemas incapaces de sobreponerse por sí mismos a los efectos provocados por un fenómeno.
<b>Medio</b>	<b>26.4 – 39.6</b>	Posiblemente se puede presentar o se presentó algún proceso de erosión costera, con tasas intermedias. La magnitud de incidencia en cuanto a las variables externas tiene valores intermedios o alguna intercalación de valores altos y bajos, por ejemplo, puede tener un alto oleaje y un régimen micromareal. Las condiciones físicas de la línea de costa presentan valores intermedios, es decir que las condiciones naturales son medianamente fuertes para responder ante los procesos de erosión costera.	Elementos que presentan un nivel de exposición moderado ante la amenaza, con unos niveles de fragilidad intermedio, caracterizados por elementos estructurales (socioeconómicos, institucionales, etc.), cuyo estado y resistencia son aceptables. Una población o ecosistemas con limitaciones para responder y adaptarse a los cambios generados por un evento.
<b>Bajo</b>	<b>13.2 – 26.4</b>	Se presentan valores de acreción o estabilidad sobre la línea de costa. Algunas variables de incidencia no son fuertes y la zona costera presenta en la mayoría de las variables fortalezas para resistir ante la erosión costera.	Elementos que pueden presentar un nivel de exposición relativamente bajo ante un determinado fenómeno, con una fragilidad baja caracterizada por una tipología estructural resistente y en buen estado. Una población socioeconómicamente capaz de recuperarse ante un cambio drástico del medio. Los sistemas de construcción no son rígidos y tienen la capacidad de movilizarse.
<b>Muy bajo</b>	<b>0 – 13.2</b>	Presenta valores de acreción, condiciones débiles de ataque a la costa. Los sistemas intrínsecos de la línea de costa se mantienen fuertes y resistentes ante los diferentes procesos que puedan debilitarlos y generar erosión costera.	Son sistemas que pueden presentar una muy baja exposición o se encuentran alejados de la línea de costa. Los sistemas presentan en su mayoría muy baja fragilidad, es decir, que ellos se han fortalecido, y presentan una alta capacidad de adaptarse, responder y enfrentarse a la erosión costera.

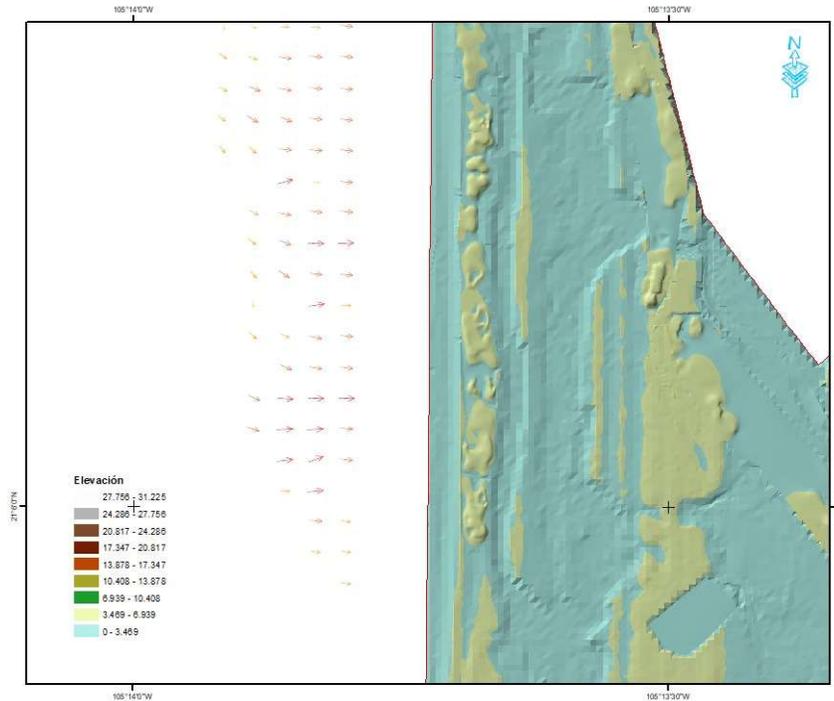
Finalmente, para no dejar fuera uno de los puntos más fuertes que se trata de las políticas públicas en materia de Cambio Climático, se revisaron los considerandos de la Ley General de Cambio Climático y se tomaron los 10 puntos indicados en la política de cambio climático de la siguiente forma: si el estado tenía elaborado los instrumentos I y II, se le asignaron dos puntos por cada uno; si estos instrumentos ya habían sido publicados en los periódicos oficiales, se adicionaron dos puntos más, y si además estaban vigentes, se sumaron dos puntos más. Se consideró

como vigente si fueron elaborados durante el periodo de gobierno de la actual administración estatal. Si cada estado tenía elaborado, publicado y vigente estos dos instrumentos, el puntaje máximo fue de seis para cada uno. Si el estado tenía elaborado y vigente el instrumento III, se le asignaban dos puntos para cada uno, haciendo un total de cuatro para este instrumento. Si el estado tenía elaborado el instrumento IV, se le sumaban dos puntos. Si el estado tenía elaborado y publicado los instrumentos V y VI, se le asignaron dos puntos por cada uno, para un total de cuatro. Los instrumentos del VII al X siguieron un criterio similar para asignar puntos, con la particularidad de que con ellos únicamente se verificaba la existencia de su elaboración y publicación. Si esto era cierto, se le asignaba un punto al estado por cada uno. Además de ello, si algún estado reportó un instrumento no contenido en la lista inicial, éste se adicionaba y se le asignaba un punto adicional. En total la suma sería de 30 puntos para cada estado, lo que equivale a un 100 % de cumplimiento. Este porcentaje se dividió en cinco rangos de cumplimiento de la política estatal: muy bajo (0 – 20 %), bajo (21 – 40 %), medio (41 – 60 %), alto (61 – 80) y muy alto (81 – 100 %) (Monterroso et al., 2014).

## **RESULTADOS**

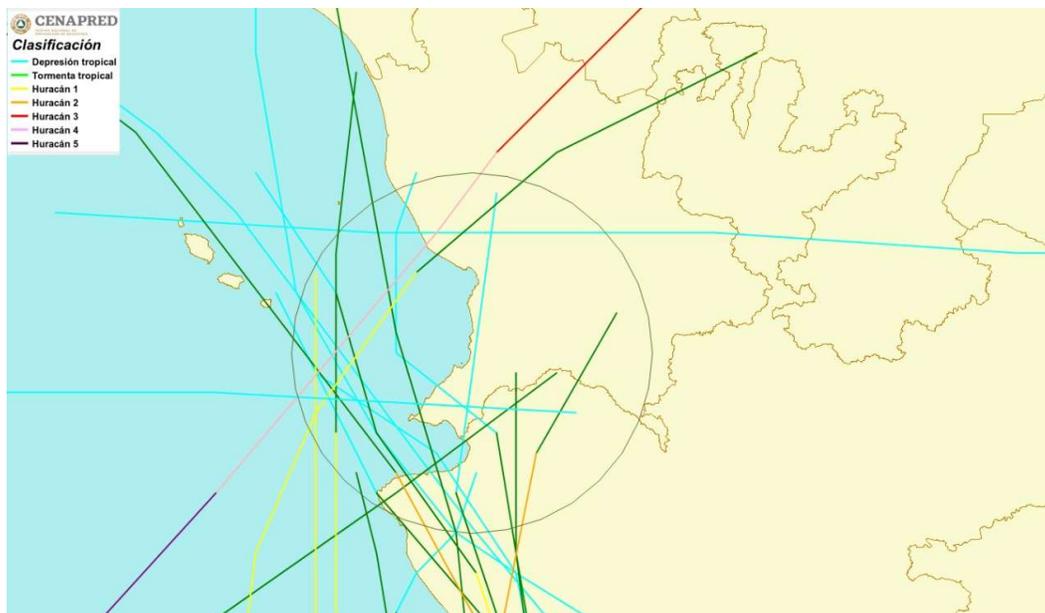
Como primer paso se realizó un modelo digital (Figura 3) de elevación para verificar si existe algún punto vulnerable, para determinar el ángulo, pendiente de la playa y determinar si existe algún punto bajo vulnerable ante el crecimiento del nivel del mar, la dirección del oleaje y posteriormente poder modelar un escenario de inundación con las condiciones más desfavorables que se presentaran en un periodo de 100 años.

# ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO PROYECTO COSTA CANUVA



**Figura 3. Modelo digital de Elevación Proyecto Costa Canuva**

Como se aprecia en la Figura 4, en el centro del círculo esta el área del proyecto se trata de una bahía la cual está protegida por Jalisco, Punta de Mita y Los Cabos, por lo que como se aprecia en la imagen, no hay registro de trayectorias de Huracanes, Tormentas Tropicales y Depresiones Tropicales con incidencia directa sobre la zona de estudio.



**Figura 4. Trayectoria de Ciclones Tropicales en la zona del Proyecto.**

Con los datos y el modelo digital de elevación, se realizó una simulación del escenario más desfavorable y registrar las zonas de inundación el cual se trata de una lluvia continua y una altura máxima de oleaje de 1.74 m, resultando que en condiciones de marea máxima las áreas de inundación no alcanzan la zona del proyecto.

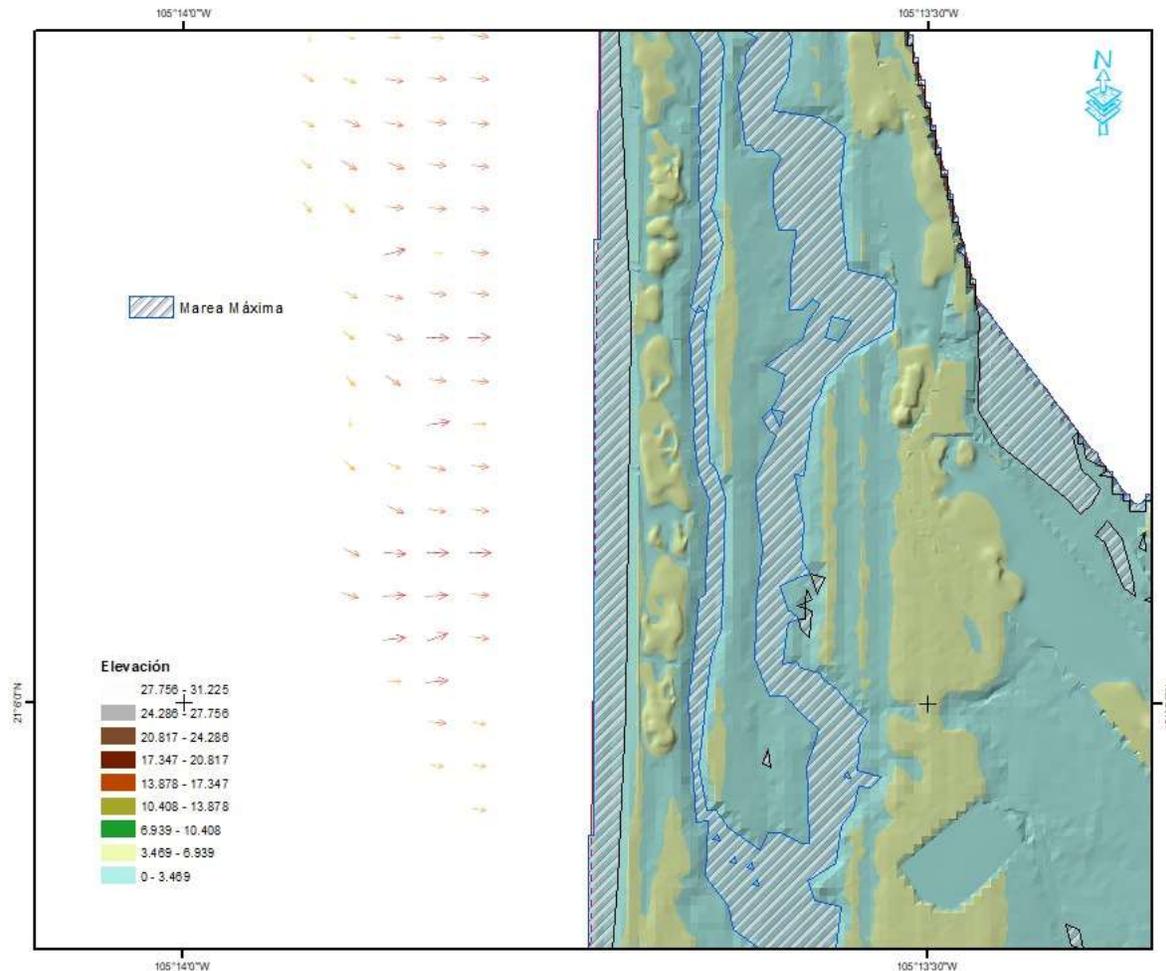


Figura 5. Modelo de inundación

Tomando en consideración las variables del cuadro 1, se hicieron las proyecciones de vulnerabilidad con las condiciones actuales y con el proyecto a establecer, resultando que la zona específica del proyecto tiene una vulnerabilidad media, misma que puede aumentar con la construcción del proyecto.

**ANALISIS DE VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMATICO  
PROYECTO COSTA CANUVA**



**Cuadro 3. Grado de vulnerabilidad de la zona del proyecto de Costa Canuva.**

No.	Variable	Sin proyecto	Con proyecto
1	Geomorfología	5	5
2	Erosión	1	1
3	Ancho de playa	2	2
4	Pendiente de playa Intramareal	1.6	1.6
5	Grado de exposición al oleaje	1.6	1.6
6	Estado Morfodinámico	0.8	0.8
7	Presencia de Rasgos geomorfológicos	1.2	1.2
8	Rango mareal	1.2	1.2
9	Altura de la ola	2.4	2.4
10	Aumento del nivel del mar	1.2	1.2
11	Uso de suelo	3	5
12	Índice K- Estructuras	1	2
13	Porcentaje de área desarrollada	1	2
14	Infraestructura de servicios	1	2
15	Cobertura	4	5
16	Sitios Prioritarios para la Conservación	3.2	3.2
17	Patrimonio artístico-histórico	0.6	0.6
<b>TOTAL</b>		<b>31.8</b>	<b>37.5</b>

Finalmente, una parte primordial para mitigar los efectos del cambio climático, se evaluaron de acuerdo con los rangos establecidos el nivel de cumplimiento de La Ley de Adaptación al Cambio Climático, resultando que el estado de Nayarit cuenta con un en un nivel bajo.

**Cuadro 4. Nivel de cumplimiento de la Ley de Cambio Climático en Nayarit.**

Estado	Instrumentos de Cambio Climático en México										Otro	Suma	%
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X			
Nayarit	2	0	0	2	2	0	1	0	0	1	1	9	30

## CONCLUSIONES

Desde el Programa de Acción al Cambio Climático en 2012, el estado de Nayarit presentaba un rezago en políticas o instrumentos que brinden herramientas de adaptación al cambio climático, sin embargo, se ha dado el primer paso, ya que en el año de 2019 se presentó La Ley de Cambio Climático en el Congreso del Estado de Nayarit, esta Ley aún no ha sido publicada probablemente por el surgimiento de la Pandemia por COVID-19, pero se muestra un avance en cuanto a lo reportado por (López-Jiménez y Laguna-Vázquez, 2018) en el que el grado de cumplimiento de la Legislación de cambio climático es bajo. Lo que es destacable en este sentido es que el estado de Nayarit cuenta con un Programa de Adaptación al Cambio Climático del Complejo Marismas Nacionales, lo que deja un precedente de medidas y acciones para enfrentar el cambio climático, y se enfoca en una de las zonas con más vulnerabilidad al cambio climático.

Teniendo en consideración que el proyecto considera la elevación de la duna, por lo que los efectos de aumento del nivel del mar se reducen, pero de no ejecutarse medidas de adaptación y diagnósticos oportunas el escenario con el proyecto será más desfavorable en términos de vulnerabilidad al cambio climático.

## RECOMENDACIONES

- Contribuir con el fortalecimiento de capacidades locales y con la alineación de políticas públicas que favorezcan la participación y la corresponsabilidad de las comunidades y actores del sector privado.

- Revegetar los taludes del McTube para que la vegetación proteja de la erosión la playa.
- Debido a que un estudio de vulnerabilidad al cambio climático es una variante comparativa de riesgo entre diferentes sitios, la mejor estrategia para contar con herramientas para seguimiento continuo, por lo que es recomendable contar con levantamientos topográficos y batimétricos para determinar si existen procesos erosivos y atribuibles al cambio climático o forman parte de los ciclos normales de sedimentación y pérdida de sedimentos.
- Procurar el crecimiento ordenado de la región, para mantener las zonas de recarga de acuíferos, áreas verdes y mitigar efectos del cambio climático.
- Promover la participación de los pobladores y la iniciativa privada para frenar el los efectos del cambio de uso de suelo en agricultura y ganadería.

## BIBLIOGRAFIA

CAF. BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA. Índice de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la región de América Latina y el Caribe. Corporación Andina de Fomento (CAF), Banco de Desarrollo de América Latina, 2014.

Gornitz, V.M., R.C. Daniels, T.W. White y K.R. Birdwell, K. 1994. The development of a coastal risk assessment database: Vulnerability to sea-level rise in the U.S. Southeast. *Journal of Coastal Research* SI(12): 327-338.

Gutiérrez-Torres, A.; Marceleño-Flores, S.; Bojórquez-Serrano, I. y Meza-Ramos, E. 2013. Análisis del sector turístico como clave para la definición de estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático en la costa de Nayarit, pp. 186.

Guido-Aldana, P. A. 2017. Cambio climático: selección, clasificación y diseño de medidas de adaptación. México, pp. 96.

INIFAP. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 2012. Programa de Acción ante el Cambio Climático de Nayarit. pp. 44.

INECC. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. 2018. Sexta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. pp 757.

INECC. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. 2019. México ante el cambio climático, pp. 24.

Monterroso, Alejandro; Conde, Cecilia; Gay, Carlos; Gómez, David, y López, José (2014). "Two Methods to Assess Vulnerability to Climate Change in the Mexican Agricultural Sector". *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 19(4), pp. 445-461.

Moore, L.J. y G.B. Griggs. 2002. Long-term cliff retreat and erosion hotspots along the central shores of the Monterey Bay National Marine Sanctuary. *Marine Geology* 181: 265-283.

Rangel-Buitrago N. G. y Posada-Posada B. O. 2003. Determinación de la vulnerabilidad y el riesgo costero mediante la aplicación de herramientas SIG y métodos multicriterio. *Revista Intropica* 8: 29 – 42.

# “TERCERA CAMPAÑA DE SECCIONAMIENTOS PLAYEROS (TOPOGRAFIA Y BATIMETRÍA) PARA EL MONITOREO DEL FRENTE MARÍTIMO DEL PROYECTO TURISTICO COSTA CANUVA, NAYARIT.”

MEMORIA DESCRIPTIVA **PARA TODO EL FRENTE DE PLAYA**, DE LOS TRABAJOS DE TOPOGRAFIA Y BATIMETRÍA REALIZADOS DEL 5 AL 9 DE OCTUBRE DE 2020.



**OCTUBRE 2020**

## Contenido

1. INTRODUCCIÓN .....	4
2. TOPOGRAFIA.....	6
3. OBJETIVO.....	6
4. GEOREFERENCIACIÓN .....	6
5. TRABAJO DE CAMPO .....	7
5.1. EQUIPO EMPLEADO.....	7
5.2. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS TOPOGRAFICOS.....	8
5.3. CONTROL TERRESTRE HORIZONTAL Y VERTICAL.....	8
5.4. SECCIONAMIENTOS PLAYEROS.....	11
6. PROCESO DE LA INFORMACIÓN.....	12
7. BATIMETRIA.....	13
8. OBJETIVO.....	13
9. TRABAJOS DE CAMPO .....	13
9.1. DETERMINACIÓN DE LAS LÍNEAS PLANEADAS (TRANSECTOS).....	13
9.2. LEVANTAMIENTO BATIMETRICO .....	14
9.3. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE MAREA.....	16
10. TRABAJOS DE OFICINA (GABINETE) .....	17
10.1. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	17
11. EDICIÓN Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA .....	18
12. ENTREGA DE RESULTADOS.....	18

## Ilustraciones:

Ilustración 1. Batimetría general de la zona de estudio, Costa Canuva, Nay.....	4
Ilustración 2. Ubicación general de la zona de estudio, Costa Canuva, Nay. ....	5
Ilustración 3.- Ubicación particular de la zona de estudio, Costa Canuva, Nay. ....	5
Ilustración 4.- Zonificación Geográfica UTM para el sitio de estudio, Costa Canuva, Nay. (Zona 13)7	
Ilustración 5.- Base y Rover GPS RUIDE R90X. ....	7
Ilustración 6.- Ubicación de la placa BN-501 en San Blas, Nay. ....	9
Ilustración 7.- Vértices propagados a la zona de estudio. ....	10
Ilustración 8.- Vértice GPS1. ....	10
Ilustración 9.- Vértice GPS2. ....	10
Ilustración 10- GPS base haciendo estación en vértice con coordenadas conocidas. ....	11
Ilustración 11.- Seccionamientos playeros lado mar. ....	12
Ilustración 12.- Seccionamientos playeros lado tierra ....	12
Ilustración 13.- Planificación de los Transectos en el frente marítimo.....	13
Ilustración 14.- Determinación del área de estudio (539.12 Has.).....	14
Ilustración 15.- Diagrama de conexión de equipo para levantamiento batimétrico ....	15
Ilustración 16.- Equipo batimétrico montado en una lancha con motor fuera de borda. ....	15
Ilustración 17.- Puntos de la batimetría (Fijas), con recorridos en Lancha, siguiendo líneas planeadas.....	16
Ilustración 18.- Registro de alturas de marea proporcionadas por el CICESE.....	17
Ilustración 19.- Registro de alturas de marea proporcionadas por el CICESE.....	17
Ilustración 20.- Corrección de las profundidades obtenidas del levantamiento.....	18
Ilustración 21.- Plano Topobatimétrico general.....	19

## Tablas:

Tabla 1.- Coordenadas UTM del banco de nivel BN-501 .....	8
Tabla 2.- Coordenadas UTM de los vértices posicionados. ....	9
Tabla 3.- Planos Batimétricos resultantes.....	18

## 1. INTRODUCCIÓN

El levantamiento del frente marítimo de Costa Canuva se realizó para toda la playa, comenzando desde la zona de rocas al norte y terminando en el frente de la paya Becerros.

El levantamiento considerado, abarcará una longitud total aproximada de 5,200 metros y una longitud de 1,000 metros mar adentro, con la finalidad de obtener una mejor configuración del frente marítimo se realizó un seccionamiento perpendicular a la línea de costa a cada 50 metros de equidistancia, como se puede apreciar en la siguiente figura.

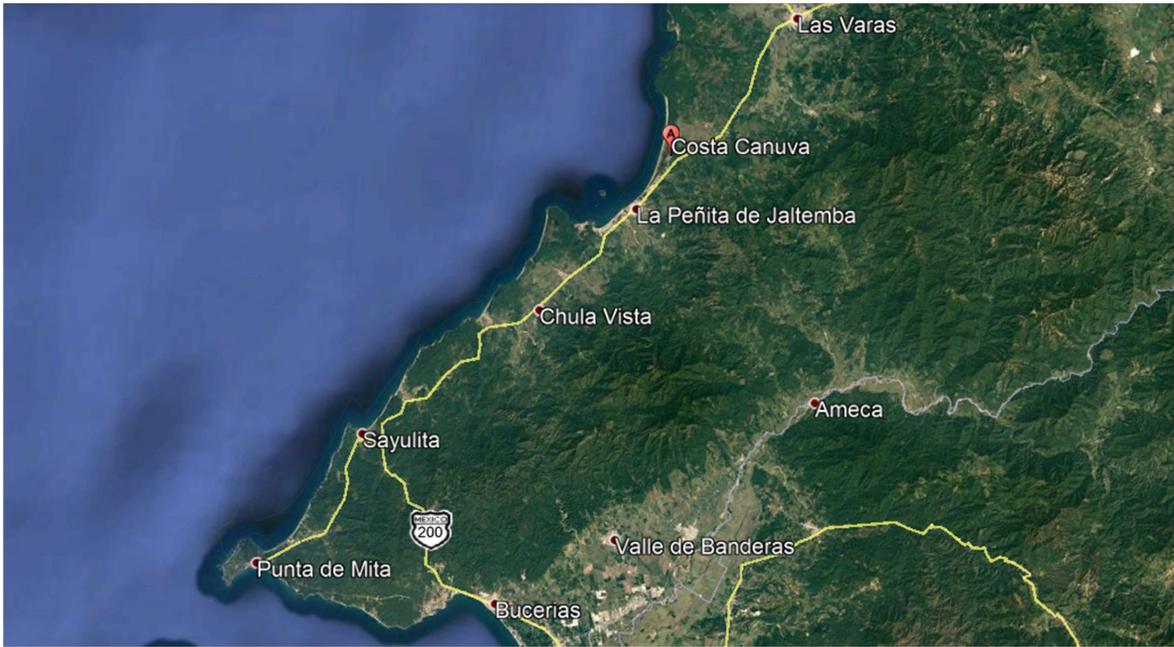


**Ilustración 1. Batimetría general de la zona de estudio, Costa Canuva, Nay.**

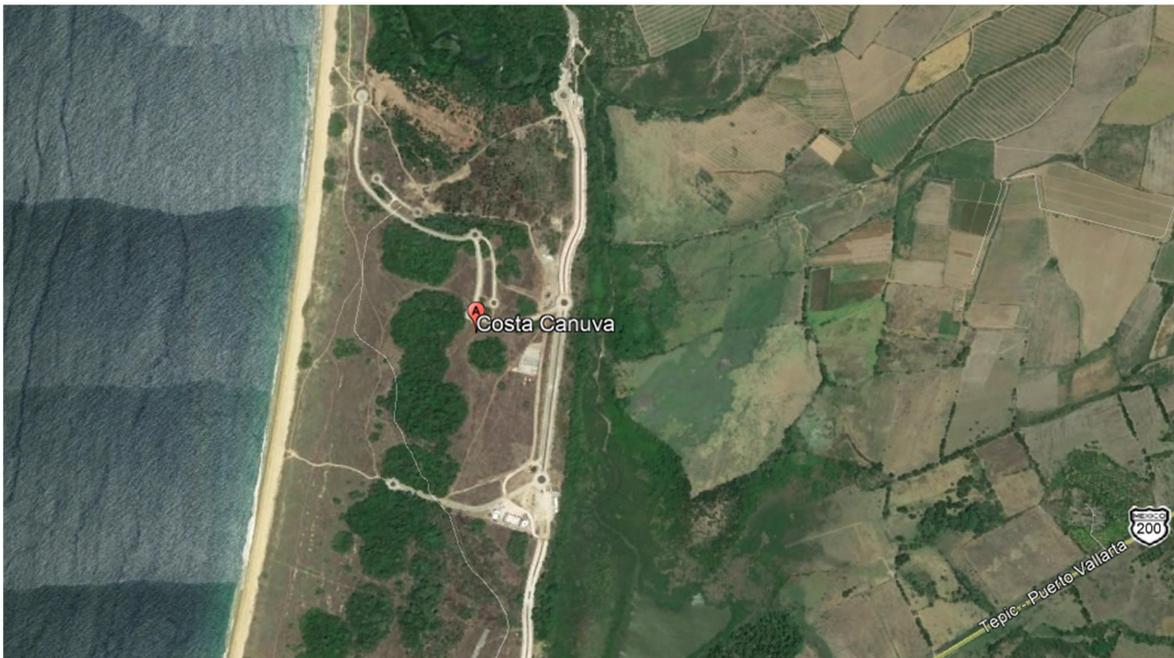
En la presente memoria se describen los trabajos realizados en la tercera campaña durante los días 5 al 9 de octubre de 2020.

La zona de estudio está ubicada en la porción Sur del estado de Nayarit, en las costas del Océano Pacífico; se localiza a 70 km. al Norte de Puerto Vallarta, Jalisco, y a 78 km al Sur de San Blas, Nayarit.

Específicamente se localiza al Norte del Poblado La Peñita de Jaltemba en un predio a orilla de un cerro que colinda con el Mar; geográficamente está en las coordenadas 21°5'11" de Latitud Norte y 105°13'33" de Longitud Oeste como se muestra en las siguientes figuras.



**Ilustración 2. Ubicación general de la zona de estudio, Costa Canuva, Nay.**



**Ilustración 3.- Ubicación particular de la zona de estudio, Costa Canuva, Nay.**

## **2. TOPOGRAFIA**

### **3. OBJETIVO**

El objetivo principal de la mayoría de los levantamientos topográficos es la obtención de datos sobre una porción de la superficie terrestre para su representación gráfica, generando insumos cartográficos que son la base para el análisis y estudio de cualquier proyecto de ingeniería.

Para el caso del levantamiento topográfico del frente marítimo del predio de Costa Canuva, tiene por objeto obtener la configuración a lo largo de la costa. Se realizaron seccionamientos perpendiculares a la línea de costa a cada 50 metros hasta encontrar la cota -0.50 m o hasta donde el oleaje lo permita y de lado de tierra hasta donde la vegetación lo permita.

### **4. GEOREFERENCIACIÓN**

Dentro de cualquier levantamiento, Topográfico o Batimétrico es necesario conocer las referencias del sitio para trabajar en un sistema de coordenadas acorde a los estándares mundiales.

Para determinar los datos geográficos de este tipo de levantamientos, primeramente, se determinaron los datos de georreferencia necesarios como son:

- Elipsoide correspondiente al sistema ITRF92.
- Datum, y proyección de la zona, la cual es denominada Universal Transversal de Mercator (UTM).
- Zona geográfica correspondiente al área de estudio, corresponde la zona 13, como se puede apreciar en la siguiente figura.



**Ilustración 4.- Zonificación Geográfica UTM para el sitio de estudio, Costa Canuva, Nay. (Zona 13)**

## **5. TRABAJO DE CAMPO**

### **5.1. EQUIPO EMPLEADO**

Para realizar el levantamiento topográfico se emplearon los siguientes equipos:

- Dos receptores GPS de marca RUIDE modelo R90X operados en forma RTK. Este equipo posee precisiones en Horizontal de  $\pm 8 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$  y en Vertical de  $\pm 15 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}$ .

A continuación, se muestran los equipos empleados:



**Ilustración 5.- Base y Rover GPS RUIDE R90X.**

Marinas JMH S.A. de C.V.  
 San Bernardino 15, Col. Del Valle, Benito Juárez, CDMX,  
 C.P. 03100 Tel. 01(55) 5523-8385

## 5.2. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS TOPOGRAFICOS.

### 5.3. CONTROL TERRESTRE HORIZONTAL Y VERTICAL.

Debido a que el presente levantamiento es con el fin de proyectar obras a orilla del mar, es importante que el control vertical esté ligado a la Red Mareográfica Nacional y en cuanto al control horizontal, este deberá ligarse a la Red Geodésica Nacional del INEGI o en su caso, al propio control del proyecto proporcionado por el cliente.

Por lo expuesto anteriormente se consultó la información existente en las Tablas Numéricas de Predicción de Mareas para puertos del Océano Pacífico edición 2020 que edita la Secretaría de Marina. La estación mareográfica más cercana a la zona de estudio es San Blas, Nayarit.

NIVEL DE MAREA	METROS
NIVEL DE PLEAMAR MAXIMA REGISTRADA	+1.740
NIVEL DE PLEAMAR MEDIA SUPERIOR	+1.050
NIVEL DE PLEAMAR MEDIA	+0.958
NIVEL MEDIO DEL MAR	+0.553
NIVEL DE BAJAMAR MEDIA	+0.149
NIVEL DE BAJAMAR MEDIA INFERIOR	0.000
NIVEL DE BAJAMAR MINIMA REGISTRADA	-0.590

Para el control terrestre horizontal y vertical, se utilizó como vértice de partida una placa circular con marca al centro, denominada **BN-501**, ubicada en la esquina superior noreste del Muelle Turístico en San Blas con las siguientes coordenadas.

**Tabla 1.- Coordenadas UTM del banco de nivel BN-501**

VERTICE	COORDENAS UTM		
	X	Y	Z (N.B.M.I)
<b>BN-501</b>	<b>469,853.049</b>	<b>2,382,046.395</b>	<b>+2.074</b>

Las coordenadas (X, Y) están en proyección UTM con datum de referencia ITRF92 y el nivel (Z) en metros referidos al Nivel de Bajamar Media Inferior (NBMI).



**Ilustración 6.- Ubicación de la placa BN-501 en San Blas, Nay.**

A partir de dicho vértice se propagó hacia los vértices denominados **MOJ.5 GPS1** y **MOJ.SEMARNAT GPS2**, ubicados en la zona de estudio. Las coordenadas de los vértices posicionados en la zona de estudio se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 2.- Coordenadas UTM de los vértices posicionados.**

VERTICE	COORDENAS UTM		
	X	Y	Z (N.M.M.)
<b>GPS1</b>	<b>476,285.406</b>	<b>2,332,657.063</b>	<b>+4.369</b>
<b>GPS2</b>	<b>476,181.933</b>	<b>2,331,806.807</b>	<b>+5.368</b>

A continuación, se muestran los vértices en la siguiente figura:



**Ilustración 7.-** Vértices propagados a la zona de estudio.



**Ilustración 8.-** Vértice GPS1.



**Ilustración 9.-** Vértice GPS2.

#### 5.4. SECCIONAMIENTOS PLAYEROS.

Para obtener la configuración topográfica del frente marítimo y realizar la liga con el levantamiento batimétrico, se realizaron seccionamientos transversales.

Los seccionamientos se realizaron con recorridos sensiblemente perpendiculares a la línea de costa y con equidistancias de 50 metros; abarcando en su totalidad la zona de paya, de lado tierra se llegó hasta el límite de la vegetación, de lado del mar hasta donde el oleaje y la profundidad lo permitiera, cubriendo una longitud total de 5,200 metros aproximadamente.

El método utilizado fue RTK, donde se dejó un GPS base en diferentes vértices con coordenadas conocidas en modo estático, con un GPS Rover en modo RTK se fueron midiendo los puntos necesarios hasta obtener la configuración de la playa.



***Ilustración 10- GPS base haciendo estación en vértice con coordenadas conocidas.***



*Ilustración 11.- Seccionamientos playeros lado mar.*



*Ilustración 12.- Seccionamientos playeros lado tierra*

## **6. PROCESO DE LA INFORMACIÓN.**

Primeramente, se procede a descargar los datos obtenidos con los GPS a una computadora en formato CSV, se exportan al software de AutoCAD en donde se triangula cada punto de la sección y con ellos se forman las curvas de nivel a cada 0.50 metros y se generan los planos correspondientes que se muestran al final del reporte.

## 7. BATIMETRIA

## 8. OBJETIVO

El objetivo principal de la mayoría de los levantamientos hidrográficos es obtener datos básicos para la compilación de algún tipo de cartografía, pero puede también incluir la adquisición de la información necesaria para productos relacionados con la navegación marina y para la administración de la zona costera, la ingeniería u con fines comerciales.

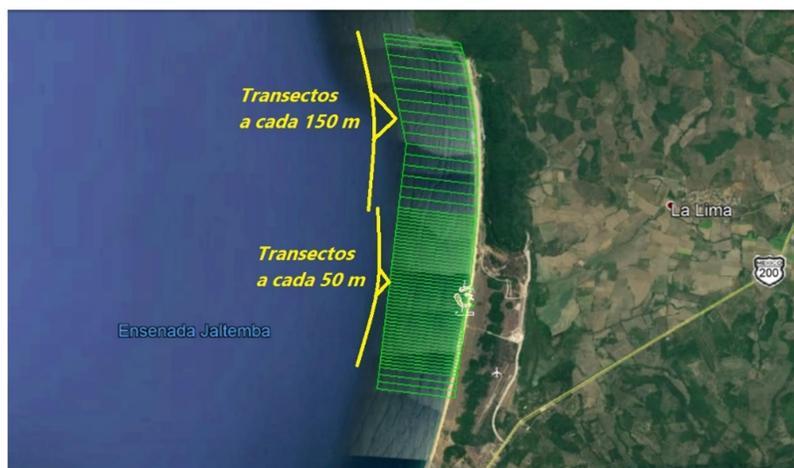
Para el caso del levantamiento batimétrico del frente marítimo del predio de Costa Canuva, no es la excepción ya que se requiere conocer los niveles de fondo marino, esto con el objetivo de registrar el estado actual del fondo marino antes de la construcción del desarrollo turístico.

## 9. TRABAJOS DE CAMPO

### 9.1. DETERMINACIÓN DE LAS LÍNEAS PLANEADAS (TRANSECTOS)

Teniendo los elementos necesarios para la ubicación y georreferenciación, se procede a la determinación de transectos o líneas planeadas, las cuales sirven en campo para el trayecto que debe seguir la embarcación.

Para el levantamiento en el sitio de proyecto, se determinó realizar la planeación de líneas perpendiculares a la costa, las cuales se realizarán con una separación entre ellas de 50 metros, para el predio de la playa Becerros y de 150 m para el resto de la batimetría, esto con la finalidad de obtener una mayor perspectiva del fondo marino. La planeación de las líneas se puede apreciar en la siguiente figura.



**Ilustración 13.- Planificación de los Transectos en el frente marítimo.**

Una vez con los elementos necesarios cargados en la computadora de campo, se procederá a trasladarse al sitio de estudio para realizar los trabajos correspondientes. El área estimada de estudio es de 539.12 Has, como se muestra en la siguiente figura.



*Ilustración 14.- Determinación del área de estudio (539.12 Has.)*

## **9.2. LEVANTAMIENTO BATIMETRICO**

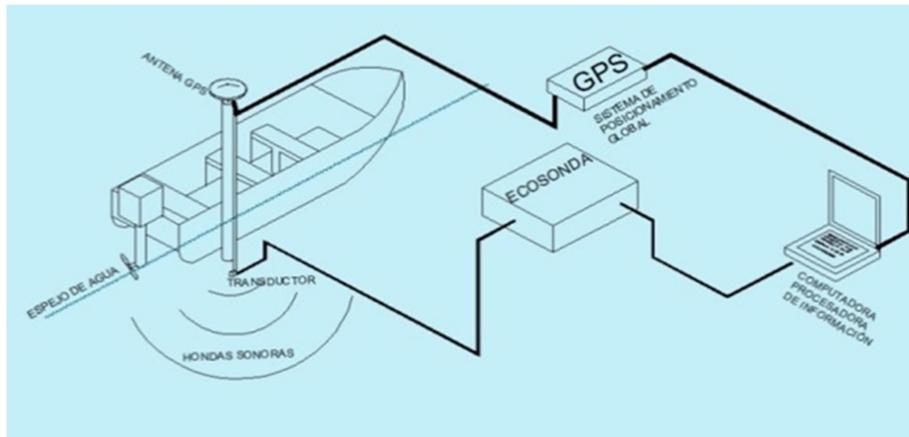
Estando en el sitio de estudio, se coloca el equipo especializado para levantamientos batimétricos sobre la lancha con motor fuera de borda, conseguida previamente, conectando el equipo de batimetría dentro de la lancha, instalado el equipo y listos para comenzar se procede a la calibración del equipo mediante el método de fondo móvil, esto es que se determina el nivel de la medición del transducer con una placa a diferentes profundidades la medición con el transductor el cual registra la profundidad y la procesa en la computadora, determinado así los niveles del fondo marino.

Para el estudio se utilizó un ecosonda tipo monohaz simple, la cual es conectada a una computadora y a un sistema de localización satelital (GPS), el cual trabaja en forma diferencial para obtener la ubicación de los puntos en coordenadas "X", "Y", tal como se muestra en el siguiente esquema.

El equipo utilizado para estos trabajos es el siguiente:

- Computadora Laptop Compaq con software Hypack.
- GPS, marca Megallan Promark 3, trabajando en modo diferencial.

- Ecosonda mono haz, marca Garmin modelo Map 526S.

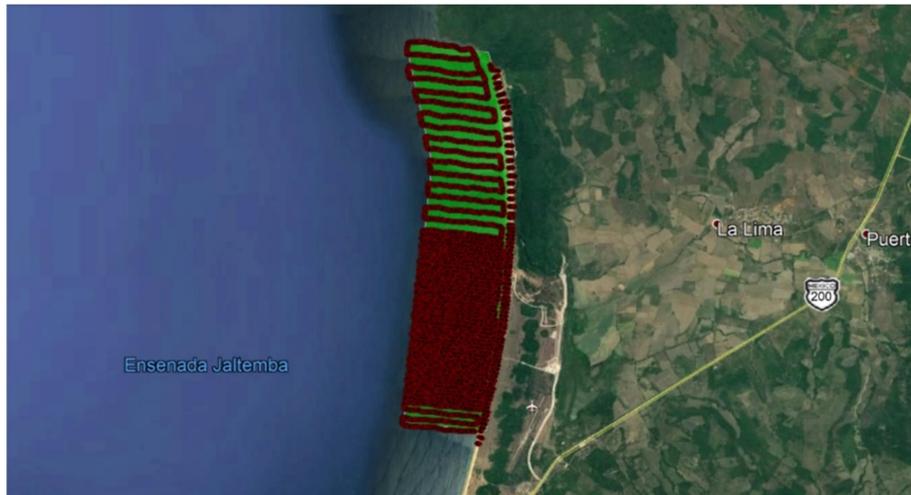


**Ilustración 15.- Diagrama de conexión de equipo para levantamiento batimétrico**



**Ilustración 16.- Equipo batimétrico montado en una lancha con motor fuera de borda.**

Una vez teniendo todo listo se realizan los recorridos lo más cercano a las líneas planeadas, según lo previamente establecido, como se puede apreciar en la siguiente figura.



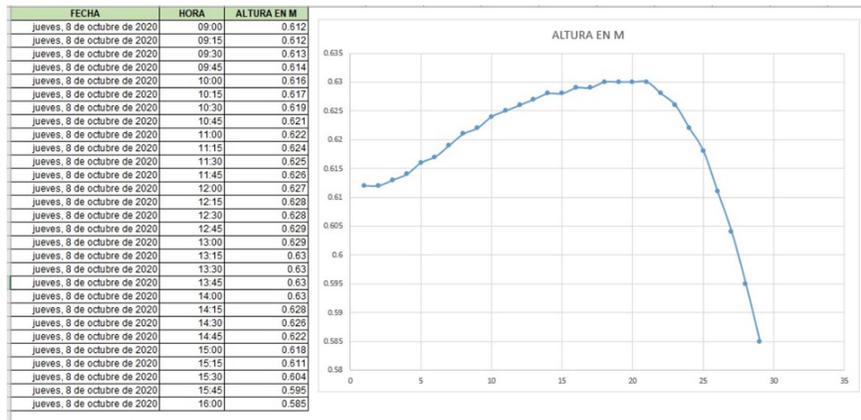
**Ilustración 17.- Puntos de la batimetría (Fijas), con recorridos en Lancha, siguiendo líneas planeadas**

### **9.3. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE MAREA**

El estudio de las mareas es de suma importancia en la edición de los datos obtenidos del levantamiento Batimétrico. Las profundidades obtenidas de cada levantamiento se correlacionan directamente con el ciclo de mareas que predomina en cada sitio.

Para corregir el levantamiento hecho en el frente marítimo del predio de Costa Canuva, se obtuvieron los niveles de variación de la marea mediante niveles obtenidos de los datos de predicción de mareas del CICESE, para el sitio de estudio, a la hora y día de levantamiento, las cuales están referidas al Nivel de Bajamar Medio Inferior.

En este levantamiento se utilizó las mareas de San Blas, Nayarit correspondientes al día 8 de Octubre de 2020, utilizando el nivel de la marea en el tiempo que duró el levantamiento y tomando los datos cada 15 minutos. Los datos obtenidos se muestran en la siguiente tabla.



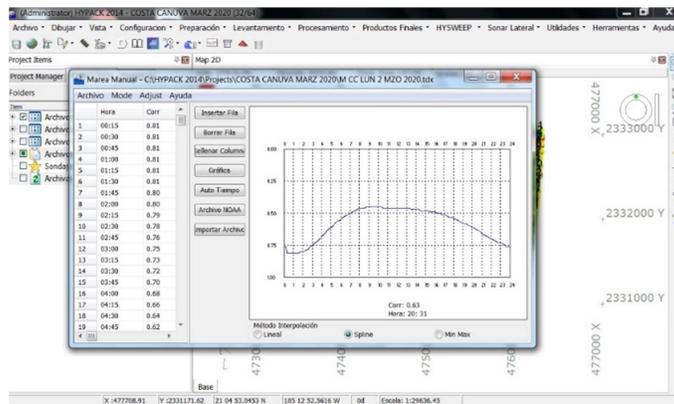
**Ilustración 18.- Registro de alturas de marea proporcionadas por el CICESE.**

## 10. TRABAJOS DE OFICINA (GABINETE)

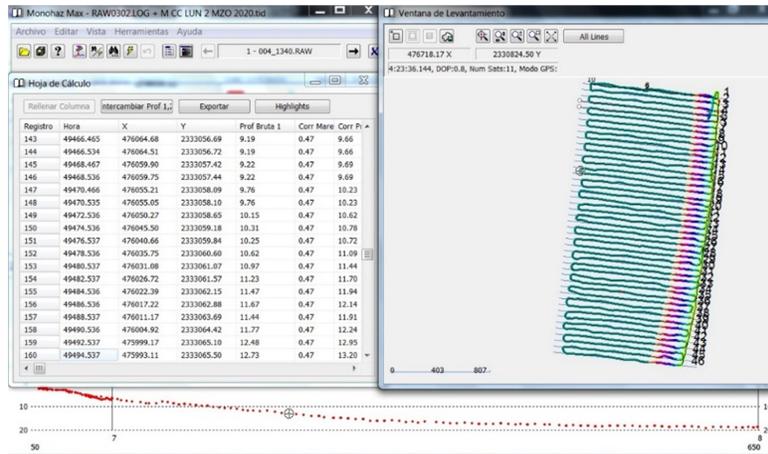
### 10.1. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Una vez realizado el levantamiento batimétrico del sitio en cuestión se procede al análisis y obtención de datos reales de las profundidades que se registraron durante dichos trabajos.

La obtención de datos se realiza mediante el programa o software hidrográfico denominado **Hypack** versión para el año 2014. Primeramente, se introducen los datos de marea para que se corrijan las profundidades, estos se introducen de forma manual, como se puede apreciar en la siguiente figura.



**Ilustración 19.- Registro de alturas de marea proporcionadas por el CICESE.**



**Ilustración 20.- Corrección de las profundidades obtenidas del levantamiento.**

## 11. EDICIÓN Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA

En la edición de datos, a parte de las correcciones por marea, edición y visualización gráfica de los resultados obtenidos con los diferentes sensores (GPS, ecosonda, etc.), puede editarse rápidamente y revisar los puntos individualmente. También aplicar filtros para eliminar errores en los datos que se han obtenido con el ecosonda digital.

Para editar y representar los puntos de forma gráfica se utiliza el programa AutoCAD con el soporte de CivilCAD, que se integra en el mismo software. Este programa ayuda a representar el modelo digital del terreno, de forma gráfica. Finalmente, obtenida la información necesaria para la obtención de las curvas de nivel se procede a la ejecución y obtención de los planos definitivos.

## 12. ENTREGA DE RESULTADOS

**Tabla 3.- Planos Batimétricos resultantes.**

NUMERO	NOMBRE	CLAVE	ESCALA
1	LEVANTAMIENTO TOPOBATIMÉTRICO GENERAL FRENTE MARÍTIMO ENSENADA JALTEMBA, NAYARIT.	TOP-BAT-GR-EJ-01	1:7,000

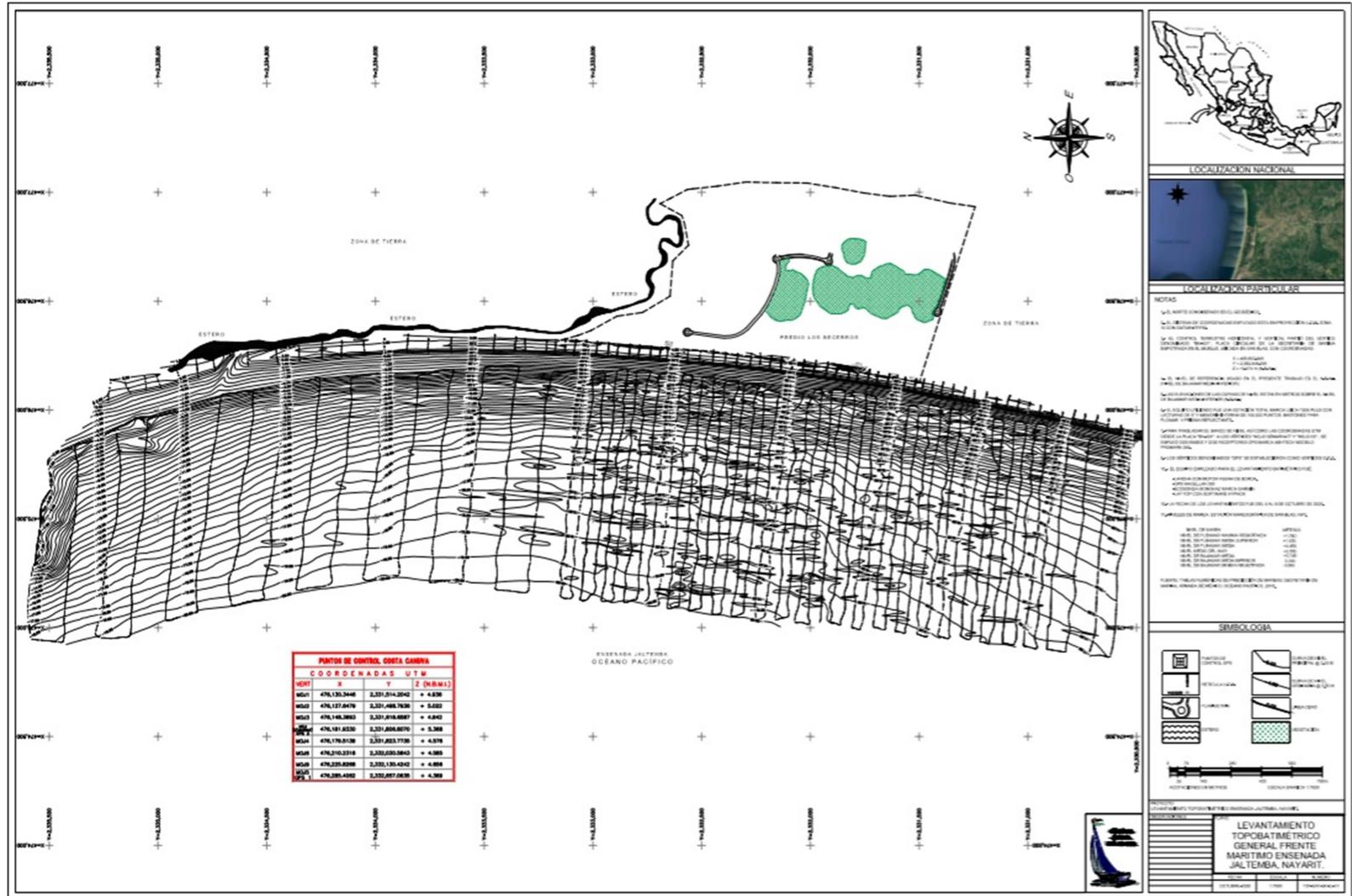
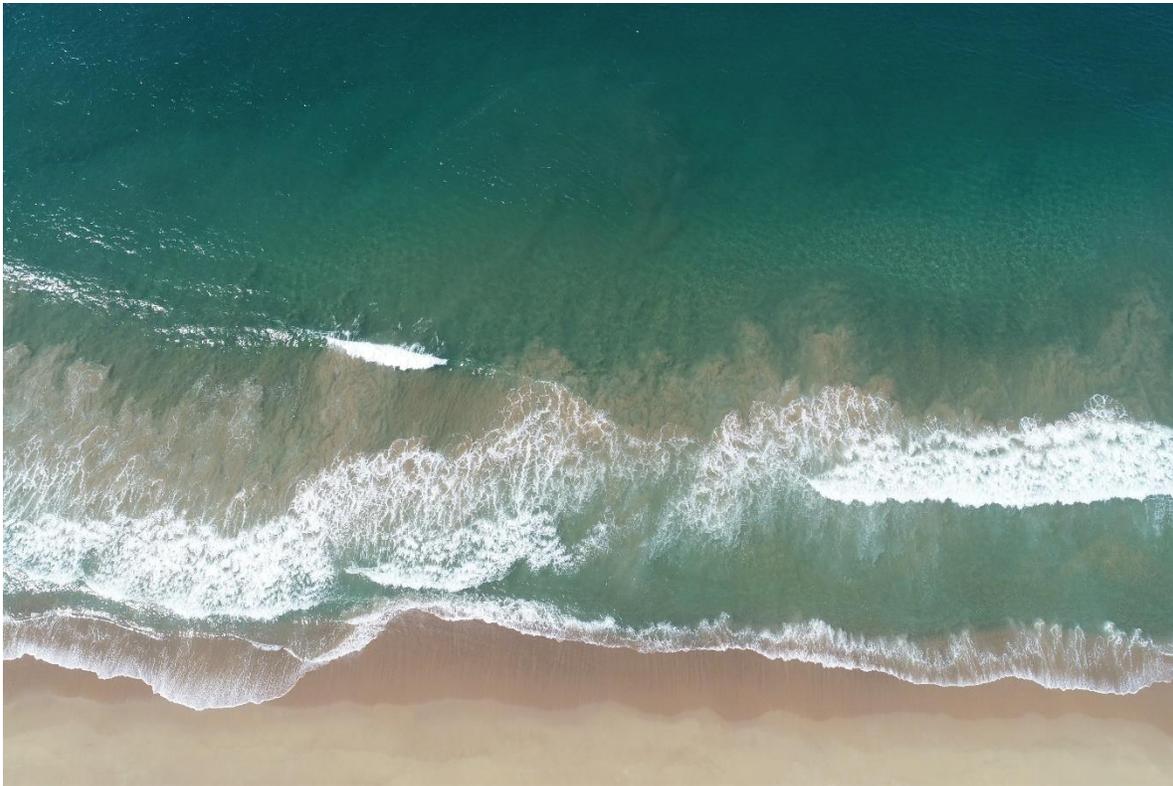


Ilustración 21.- Plano Topobatimétrico general.

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.



Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit

## Contenido

1	Antecedentes.....	4
2	Metodología.....	6
2.1	Modelo hidrodinámico.....	7
2.1.1	Modelo numérico.....	7
2.1.2	Discretización.....	9
2.1.3	Transporte de sedimentos.....	10
3	Resultados.....	11
3.1	Caracterización de los sedimentos.....	11
3.2	Celda Litoral, Celda norte.....	12
3.3	Integración del modelo hidráulico.....	14
3.3.1	Condiciones de frontera.....	14
3.3.2	Coeficiente de rugosidad de Manning.....	17
3.4	Modelo hidráulico.....	18
3.4.1	Periodo de retorno 2 años.....	19
3.4.2	Periodo de retorno de 5 años.....	22
3.4.3	Periodo de retorno de 10 años.....	22
3.4.4	Período de retorno de 20 años.....	27
3.4.5	Período de retorno de 50 años.....	27
3.4.6	Período de retorno de 100 años.....	32
3.4.7	Transporte de Sedimentos.....	34
3.5	Calidad del agua.....	37
3.6	Aguas subterráneas.....	37
4	Conclusiones:.....	38
	<i>Figura 1-1 Esquema de la zona en estudio.....</i>	<i>4</i>
	<i>Figura 1-2 Sección tipo Mactube.....</i>	<i>5</i>
	<i>Figura 1-3 Diseño conceptual del elemento denominado Mactube.....</i>	<i>5</i>
	<i>Figura 3-1 Curvas Granulométricas.....</i>	<i>12</i>

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.



<i>Figura 3-2 Muestreo de las celdas de litoral.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 3-3 Condiciones de Frontera .....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 3-4 Hidrograma de Ingreso.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 3-5 Pronostico de mareas, SEMAR 2020.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 3-6 Coeficiente de Rugosidad de Manning .....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 3-7 Hidrogramas de Diseño para diferentes periodos de retorno.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 3-8 Calado en metros para un periodo de retorno de 2 años .....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 3-9 Velocidades máximas en m/s, para un período de retorno de 2 años .....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 3-10 Calado en metros para un periodo de retorno de 5 años .....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 3-11 Velocidades máximas en m/s, para un período de retorno de 5 años .....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 3-12 Calado en metros para un período de retorno de 10 años.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 3-13 Velocidades máximas en m/s, para un período de retorno de 10 años .....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 3-14 Calado en metros para un periodo de retorno de 20 años.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 3-15 Velocidades máximas en m/s, para un período de retorno de 20 años .....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 3-16 Calado en metros para un periodo de retorno de 50 años.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 3-17 Velocidades máximas en m/s, para un período de retorno de 50 años .....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 3-18 Calado en metros para un periodo de retorno de 100 años.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 3-19 Velocidades máximas en m/s, para un periodo de retorno de 100 años .....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 3-20 Concentración de solidos sedimentables en g/l.....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 3-21 Erosión al pie de las estructuras .....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 3-22 Vectores velocidad del flujo en m/s.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 3-23 Vectores tasa de sedimentación, m/s .....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 3-24 Tasa de sedimentación en m/s .....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 1 Registros estación museográfica San Blas, SENMAR .....</i>	<i>16</i>
<i>Tabla 2 Gastos de Diseño para Diferentes periodos de retorno.....</i>	<i>18</i>

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.



Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.

## 1 Antecedentes.

El presente estudio surge por la necesidad de demostrar, que con las obras que se realizaran en los hoyos 16,17 y 18 del campo de golf del proyecto de Costa Canuva, ver Figura 1-1

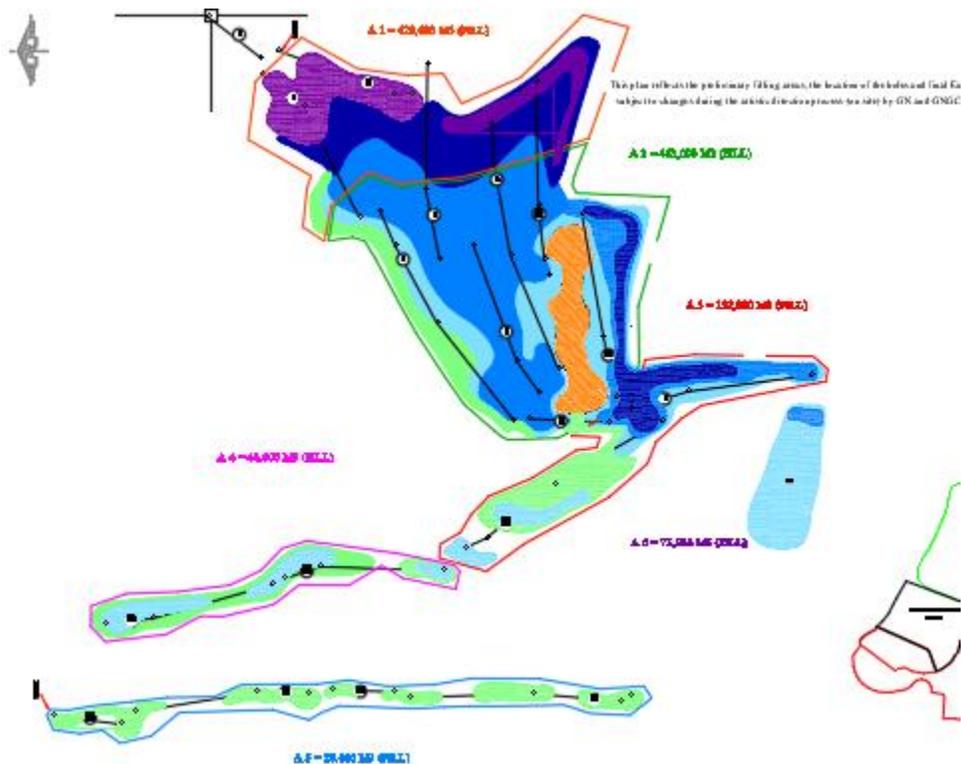


Figura 1-1 Esquema de la zona en estudio

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerras, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.



Este proyecto contempla la adecuación de 03 montículos mediante la estructura cuasi natural MacTube (ver Figura 1-2)



**Figura 1-2 Sección tipo Mactube**

El diseño de cada montículo obedece a la sección promedio siguiente, Figura 1-3



**Figura 1-3 Diseño conceptual del elemento denominado Mactube**

## **2 Metodología**

Para realizar la comprobación de la no afectación de esta estructura, se utilizó el modelador de flujo bidimensional iber con su módulo de transporte de sedimentos y oleaje.

El estudio del flujo bidimensional tiene una gran importancia para el correcto diseño de obras hidráulicas, así como para el estudio de fenómenos que puedan darse en cauces naturales, como son ciertos tramos de ríos y estuarios.

El vertido de contaminantes urbanos o industriales, en cauces, lagos o embalses requiere la realización de estudios previos para conocer las consecuencias que sobre el medio ambiente puedan tener tales actuaciones.

Estos estudios permitirán al órgano gestor de los recursos hídricos decidir si dicho vertido es aceptable o no, así como las medidas a adoptar para atenuar su impacto.

La realización de dichos estudios se ve enormemente facilitada por la disponibilidad de modelos numéricos que nos permitan predecir los valores que tomarán los parámetros hidrodinámicos y de calidad de las aguas. Por tanto, los modelos numéricos constituyen una poderosa herramienta en manos de los ingenieros hidráulicos. Sin embargo, antes de poder usar un modelo numérico es necesario probar su validez comparándolo con resultados reales obtenidos en laboratorio o en campo.

En este artículo se presentan un modelo 2D de flujo y un modelo 2D de dispersión de contaminantes, y se plantea su validación comparando sus resultados con datos experimentales. Se divide la exposición y la validación en dos fases: modelo hidrodinámico y modelo de dispersión.

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.



## **2.1 Modelo hidrodinámico**

Se presenta un modelo numérico basado en el método de volúmenes finitos, cuyos resultados se contrastan con los obtenidos tras la medición del campo de velocidades en un modelo reducido de una estructura hidráulica.

### **2.1.1 Modelo numérico**

El modelo numérico emplea como soporte matemático las ecuaciones de aguas someras que se presentan a continuación. Posteriormente se describen los procesos de discretización y de cálculo.

Las ecuaciones de aguas someras son muy utilizadas en hidrodinámica para simular el flujo en lagos, estuarios, zonas costeras, canales, etcétera. Estas ecuaciones se obtienen integrando en la dirección vertical las ecuaciones de Euler para fluidos incompresibles, teniendo en cuenta las condiciones de contorno en la superficie libre y en el fondo. La expresión de estas ecuaciones como sistema de leyes de conservación es la siguiente:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial u_x h}{\partial x} + \frac{\partial u_y h}{\partial y} = 0$$

$$\frac{\partial u_x h}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} (u_x^2 h + \frac{1}{2} g h^2) + \frac{\partial}{\partial y} (u_x u_y h) = g h (i_x - l_x) \quad (1)$$

$$\frac{\partial u_y h}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} (u_x u_y h) + \frac{\partial}{\partial y} (u_y^2 h + \frac{1}{2} g h^2) = g h (i_y - l_y)$$

donde:

$h = h(x, y, t)$  es el calado,

$H(x, y)$  es la profundidad respecto de un nivel de referencia,

$(u_x, u_y)$  son los componentes de la velocidad horizontal promedio

$$l_x = \frac{n^2 u_x \sqrt{u_x^2 + u_y^2}}{h^{1.33}}, \quad l_y = \frac{n^2 u_y \sqrt{u_x^2 + u_y^2}}{h^{1.33}} \text{ son las pen-}$$

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial U_x h}{\partial x} + \frac{\partial U_y h}{\partial y} = 0$$

$$\frac{\partial U_x h}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} (U_x^2 h + \frac{1}{2} g h^2) + \frac{\partial}{\partial y} (U_x U_y h) = g h (i_x - l_x)$$

$$\frac{\partial U_y h}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} (U_x U_y h) + \frac{\partial}{\partial y} (U_y^2 h + \frac{1}{2} g h^2) = g h (i_y - l_y)$$

donde:

$h = h(x, y, t)$ , es el calado

$H(x, y)$ , es la profundidad de un nivel de referencia

$(U_x \text{ y } U_y)$ , son las componentes de velocidad horizontal promedio

$I_x = \frac{n^2 U_x \sqrt{U_x^2 + U_y^2}}{h^{1.33}}$   $I_y = \frac{n^2 U_y \sqrt{U_x^2 + U_y^2}}{h^{1.33}}$  son las pendientes motrices calculadas con la expresión de Manning.

$i_x = \frac{\partial H}{\partial x}$ ,  $i_y = \frac{\partial H}{\partial y}$ ; son las pendientes Geométricas

Estas mismas ecuaciones en forma compacta se pueden escribir así:

$$\frac{\partial w}{\partial t} + \nabla \cdot (F_1(w), F_2(w)) = G(x, y, w) + T(x, y, w)$$

donde  $qx = hu_x$ ,  $qy = hu_y$  son los componentes rectangulares del caudal por unidad de longitud y  $F(w) = (F_1(w), F_2(w))$ , es el vector flujo. Los términos fuente  $G(x, y, w)$  y  $T(x, y, w)$  tienen en cuenta la variación del fondo y la fricción, respectivamente.

### 2.1.2 Discretización

Para la resolución numérica se han utilizado una discretización explícita en tiempo y el método de volúmenes finitos, junto con esquemas descentrados para la discretización en espacio. En dominios de fondo variable, el término  $G$  entraña dificultades desde el punto de vista de la resolución numérica que han sido abordadas en los trabajos de Bermúdez y Vázquez (1994) y Bermúdez et al. (1998).

Se considera en primer lugar el método de Euler para la discretización en tiempo:

### 2.1.3 Transporte de sedimentos

El módulo de transporte de sedimentos de IBER tiene varias ecuaciones que calculan el arrastre ya sean de fondo o en suspensión, estas ecuaciones son las más utilizadas por investigadores a nivel internacional. Las cuales son Meyer-Peter and Müller, Van Rijn, Engelund and Fredsoe, Engelund and Hansen y Ad Hoc, en esta última se pueden variar los coeficientes de la expresión propuesta por Meyer-Peter y Muller, las cuales se describen a continuación.

Meyer-Peter Müller (1948)

La ecuación original de MPM, deducida para fondos de grava de hasta 30 mm de diámetro, calcula el caudal sólido de fondo con la siguiente expresión:

$$qsb^* = 8 * (\tau bs^* - \tau c^*)^{3/2}$$

Van-Rijn (1984)

En la formulación de van Rijn el caudal sólido de fondo se calcula a partir de las siguientes expresiones:

$$T < 0.3 \rightarrow qsb^* = 0.053 * T^{2.1} D^{0.3}$$

$$T > 0.3 \rightarrow qsb^* = 0.1 * T^{1.5} D^{0.3}$$

Siendo T un parámetro adimensional que mide el exceso de fricción de fondo por arriba del valor crítico que define el umbral del movimiento.

$$T = \tau bs^* - \tau c^* / \tau c^*$$

El diámetro adimensional se define como  $D = D_5 * (gRv^2)$  con  $R = \gamma s - \gamma \gamma$

Tanto las ecuaciones hidrodinámicas, como los modelos de turbulencia y el modelo de transporte de sedimentos, se resuelven en forma integral por el método de volúmenes finitos en una malla no-estructurada. El método de volúmenes finitos es uno de los más extendidos y comúnmente utilizados en dinámica de fluidos por ser muy eficiente para la resolución de leyes de conservación.

Las características de los esquemas numéricos utilizados en Iber son las siguientes:

Esquema de tipo físico como lo es el volumen finito, planteados en forma integral y conservativa

Esquemas descentrados tipo Roe de alta resolución

Capacidad de resolver flujo subcrítico, supercrítico y cambios de régimen (transcrítico).

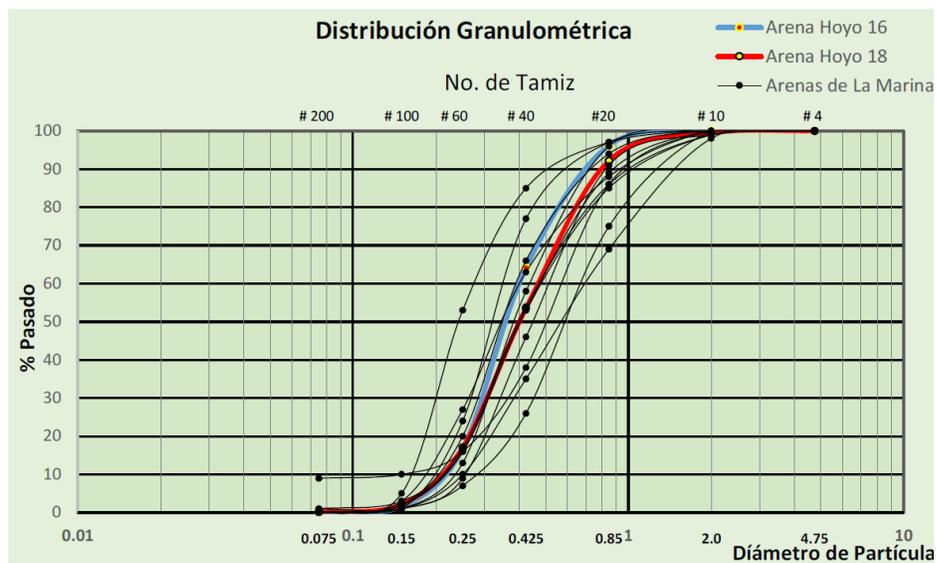
Mallas estructuradas y no-estructuradas formadas por elementos de 4 o 3 lados, respectivamente.

### 3 Resultados

Para la realización del presente análisis se obtuvieron los valores de los gastos asociados a diferentes periodos de retorno, que para este escenario en particular se analizó el periodo de retorno de 100 años (anexo estudio hidrológico).

#### 3.1 Caracterización de los sedimentos

Para caracterizar los sólidos, en suspensión y arrastre de sedimentos se emplearon las curvas granulométricas de los sitios a analizar figura 4.



Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.



### **Figura 3-1 Curvas Granulométricas**

Por otro lado, el modelo hidrodinámico se formó con la información topográfica levantada en el mes de octubre de 2020.

Para caracterizar el modelo hidrodinámico y de transporte de sedimentos se usaron los siguientes parámetros:

Coeficiente de rugosidad figura 5:

Arena = 0.021

Manglar=0.018

AGUA (río) = 0.023

#### **3.2 Celda Litoral, Celda norte.**

Las celdas litorales o celdas costeras son áreas costeras que contienen compartimentos naturales que ayudan a definir la flexibilidad de las playas en cuanto a su estabilidad se refiere. Las celdas costeras, están constituidas por componentes de entrada y salida. Dentro de los componentes de entrada existen los aportes de sedimentos, ya sea por parte de un río, erosión de dunas, estrán o acantilados y transporte litoral.

La celda litoral del SAR en cuestión corresponde a la región norte de la Bahía de Guayabitos; la bahía de Guayabitos; inicia al sur en la zona conocida como Rincón de Guayabitos y finaliza al norte en Boca del Naranja, sin embargo en la región centro sur, se ubica una Peña que divide la franja de playa de la bahía, a partir de la cual se limita la celda litoral de la zona de estudio.

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.



La región norte de la bahía es la sub celda que corresponde al proyecto tiene una longitud de 8.12 km y el ancho de playa varía entre un máximo de 80 m y un mínimo del orden de 20 m.

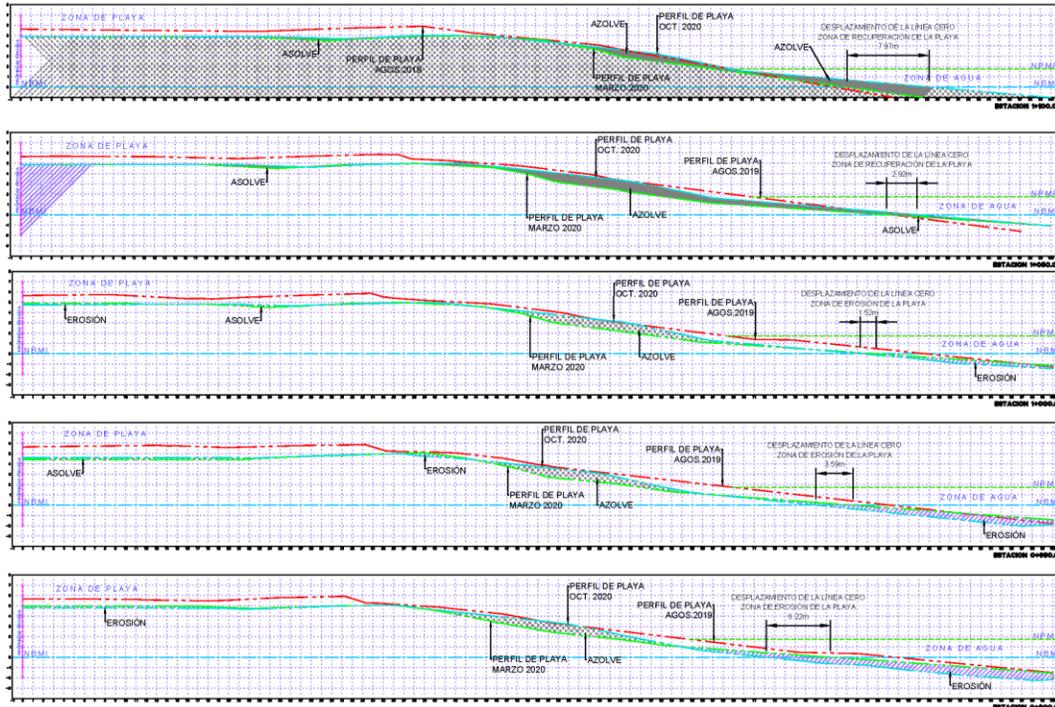
Caracterización de la playa, con una longitud de 3.4 km, y ancho promedio de 90 m, (máximos de 130 m y mínimo de 50 m) y la playa sur, con una longitud de 4.5 km, y ancho promedio de 30 m, (máximos de 50 m y mínimo de 10 m).

Esta celda litoral, tiene condiciones físicas muy relevantes que lo abrigan tanto de las trayectorias ciclónicas, como del oleaje local, en este caso, existen condiciones de difracción (expansión lateral del oleaje) y refracción.

Para conocer el comportamiento de esta celda norte se realizaron tres muestreos en el periodo de marzo de 2020 a octubre de 2020, considerando la estacionalidad de la variante de la formación y el transporte de litoral; es decir, un muestreo en la temporada de secas, la segunda toma de muestras fue a principios de la temporada de lluvias, inicio de la actividad ciclónica en el pacífico mexicano y la última muestra se tomó al final de la temporada de lluvias de tipo ciclónicas, octubre de 2020.

Las muestras consistieron en la toma de perfiles de la zona de costa donde se tomaron como representativos 200 metros de la zona de proyecto, los cuales se pueden ver en la figura siguiente.

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.



**Figura 3-2 Muestreo de las celdas de litoral**

Como se puede observar en la imagen anterior esta celda de litoral tiene un proceso formativo de duna en la zona cercana a la playa, ya que como se observa en la figura anterior los procesos erosivos en la presente temporada (2020), son sustantivamente bajos comparados con la respectiva sedimentación o formación de playa. Cuestión que refuerza las teorías geológicas que en la zona del litoral del pacífico mexicano la zona se encuentra en periodo de formación de una llanura o planicie de inundación, proceso de varios miles de años.

### 3.3 Integración del modelo hidráulico

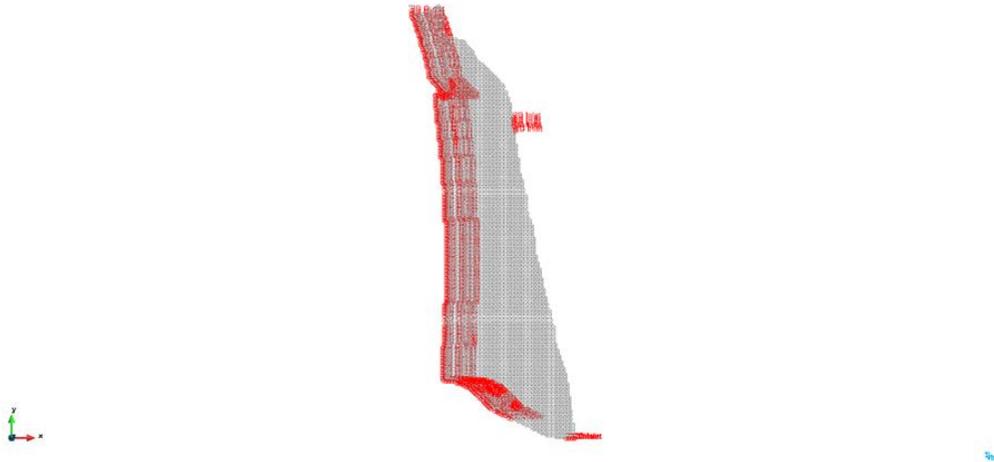
#### 3.3.1 Condiciones de frontera

Las condiciones de contorno (Figura 3-3), se situaron como; aguas arriba hidrograma de ingreso (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.), y

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.



aguas abajo marea máxima registrada, que para el caso específico es de 1.84 metros según registros de la estación mareo grafica San Blas.



**Figura 3-3 Condiciones de Frontera**

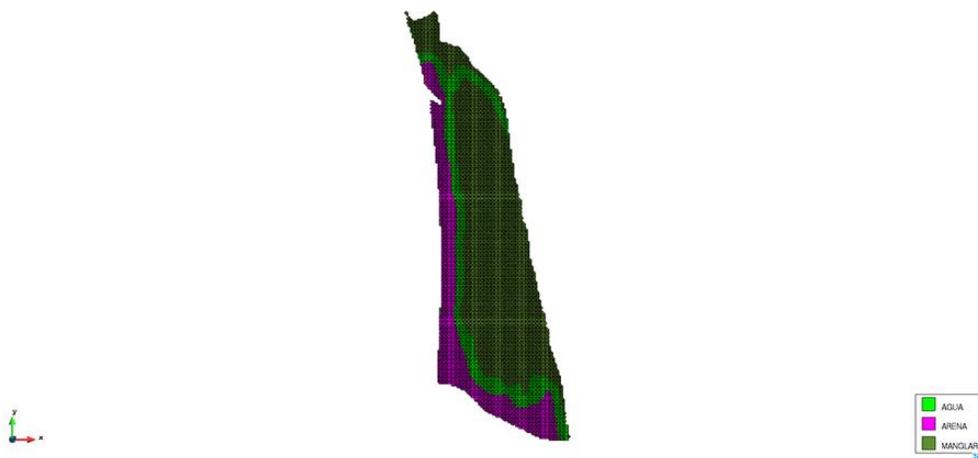


**Figura 3-4 Hidrograma de Ingreso**



### 3.3.2 Coeficiente de rugosidad de Manning

Para asignar la rugosidad del conceptual para el modelo, se agruparon 03 grandes grupos; el primero se refiere a lo referente a los cuerpos de agua, como lo es el mar, esteros y cauces, el segundo grupo es el referente a las zonas arenosas y por último se le designó a las zonas con vegetación densa, para ello se realizó un ráster de rugosidades que se presenta en la Figura 3-6



**Figura 3-6 Coeficiente de Rugosidad de Manning**

Este coeficiente de rugosidad se expresó como:

Agua= 0.02

Arena = 0.021

Manglar = 0.18.

Es de hacer notar que se denotó a la zona densamente cubierta por vegetación por manglar, por tener una referencia, no significando que esa zona este completamente cubierta por este tipo de vegetación.

El modelo se realizó en un tiempo total de modelación de 24 horas de donde se obtuvieron los siguientes resultados:

### **3.4 Modelo hidráulico.**

Se realizaron 06 simulaciones numéricas, correspondientes a periodos de retoro de 2,5 ,10, 20, 50 y 100 años, tomando la consideración de que para cuestione cotidianas se deberán de presentar las avenidas o escurrimientos para periodos de retorno de 2 a 10 años y para cuestiones de diseño se consideraran periodos de retorno de 50 a 100 años, que para el caso específico de esta revisión se propone usar el periodo de retorno de 100 años.

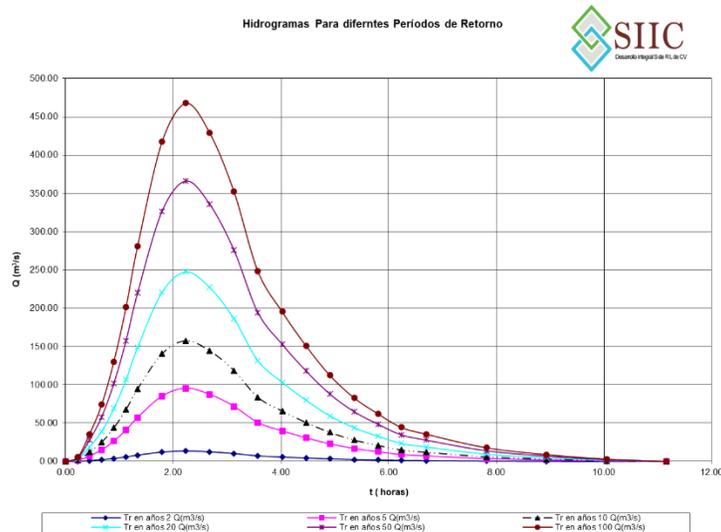
Los gastos que transitaran por el estero de forma de aportación del litoral de tierra firme hacia el mar fueron definidos previamente en el estudio hidrológico, cuya correspondencia fue la cuenca agua azul en la Tabla 2 se presenta tabla resumen de los gastos de diseño, asociados a sus respectivas alturas de precipitación.

**Tabla 2 Gastos de Diseño para Diferentes periodos de retorno**

Tr (años)	Hp(mm)	Q (m <sup>3</sup> /s)
2	42.36	13.41
5	82.98	95.30
10	105.08	157.54
20	133.22	247.56
50	166.94	366.05
100	194.25	467.86

Es necesario aclara que para el caso propio de este estudio no se simularon los efectos puntales de cada gasto máximo, si no que su distribución temporal que en promedio son 12 horas des de su inicio de la avenida hasta su descarga o al llegar al escurrimiento base, Figura 3-7. Figura 3-7 Hidrogramas de Diseño para diferentes periodos de retorno

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.



**Figura 3-7 Hidrogramas de Diseño para diferentes periodos de retorno**

### 3.4.1 Periodo de retorno 2 años

Para este periodo de retorno se tienen los efectos normales que suceden en la zona es decir los que habitualmente se refleja con una lluvia con magnitud de 42 mm o menor.

Para este escenario los niveles en la zona en estudio son despreciables ya que el flujo presente en el brazo contiguo a la zona en estudio es de alrededor de los 10 cm de profundidad y velocidades inferiores a los 0.3m/s.

Dadas las características de estos resultados el transporte de sedimentos será realmente escaso por parte de las aportaciones del estero, solo el efecto del oleaje y el viento contribuirán al proceso de erosión sedimentación a la zona en estudio, Figura 3-8 y Figura 3-9

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.

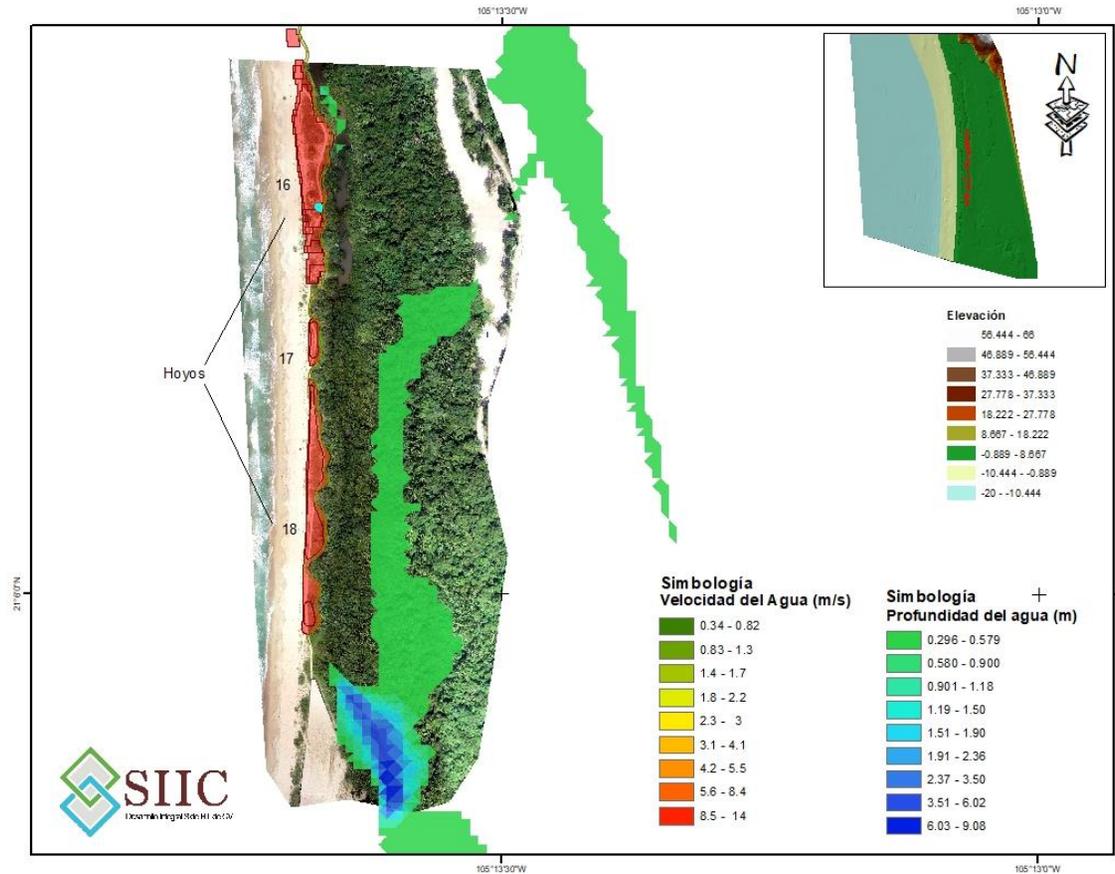


Figura 3-8 Calado en metros para un periodo de retorno de 2 años

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.

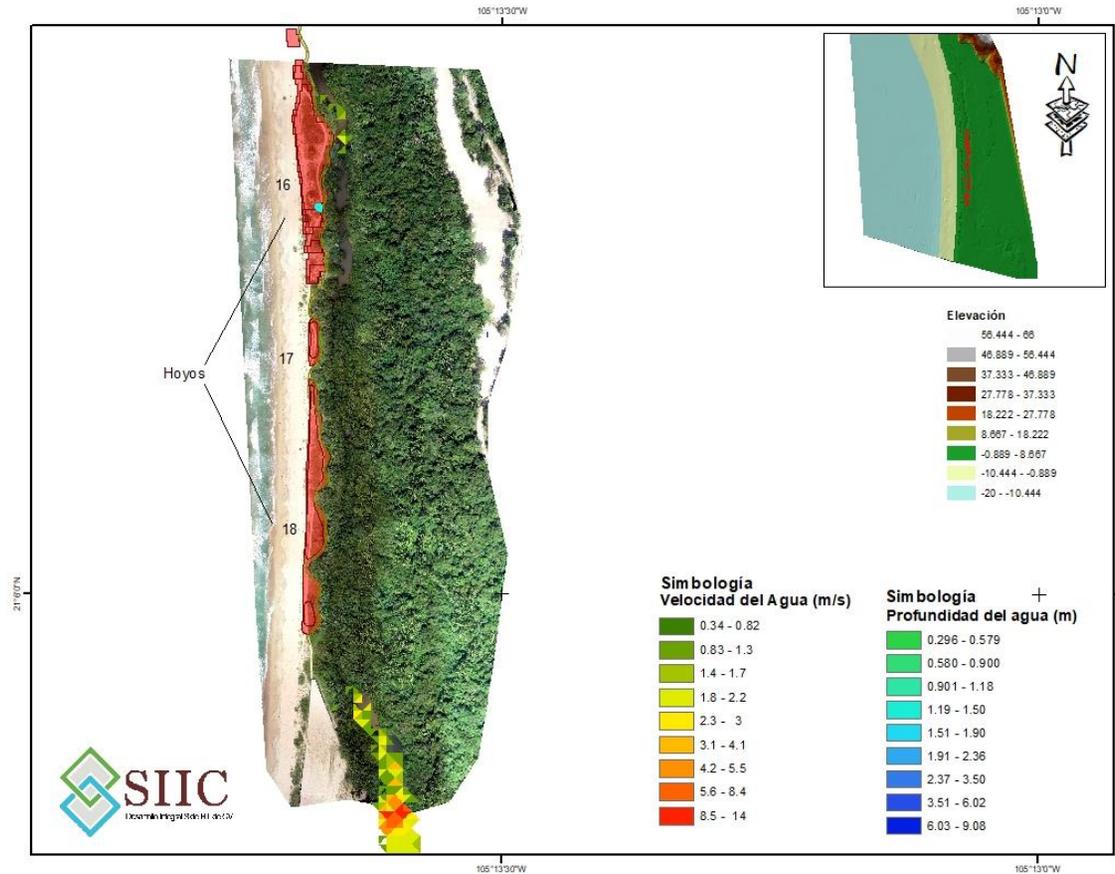


Figura 3-9 Velocidades máximas en m/s, para un período de retorno de 2 años

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.



### **3.4.2 Periodo de retorno de 5 años**

Los efectos de la avenida asociada este período de retorno se empieza a reflejar en el cauce angosto o izquierdo del estero, sin embargo, para esta situación aún el escurrimiento presente se encuentra lejos de la zona donde se pretende realizar las acciones para los hoyos, sin que exista aun iteración entre estero ni mar con el mactube, ver Figura 3-10 y Figura 3-11.

### **3.4.3 Periodo de retorno de 10 años**

Para una lluvia de 105 mm se genera un gasto máximo en la zona de 157 m<sup>3</sup>/s, para este escenario el cauce izquierdo contiguo a la zona donde se ubicarán los hoyos, sin que el flujo los alcance; se pueden presentar velocidades del orden de los 0.5 m/s y tirantes asociados a este flujo del orden de 1.0 metros. Como los efectos del oleaje considerados son con altura del 1.84 metros, no existe iteración hasta este escenario, Figura 3-12 y Figura 3-13

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.

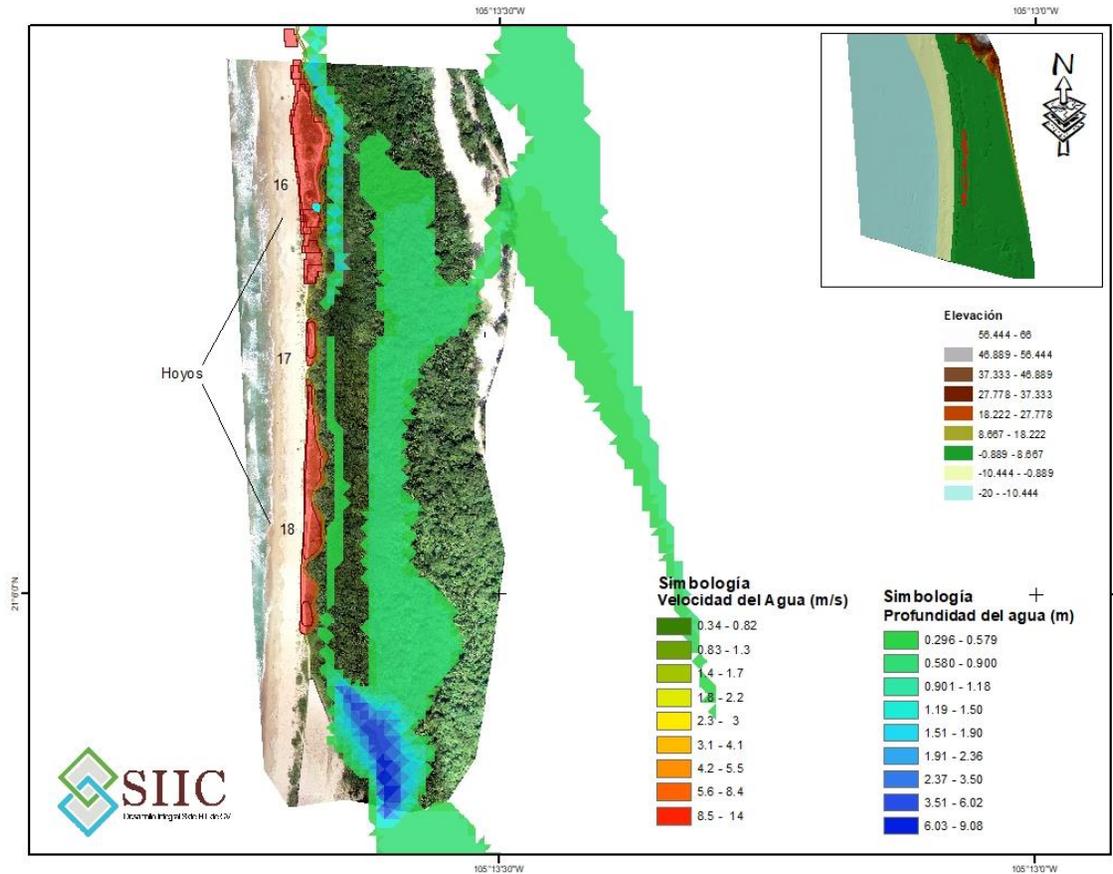


Figura 3-10 Calado en metros para un periodo de retorno de 5 años

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.

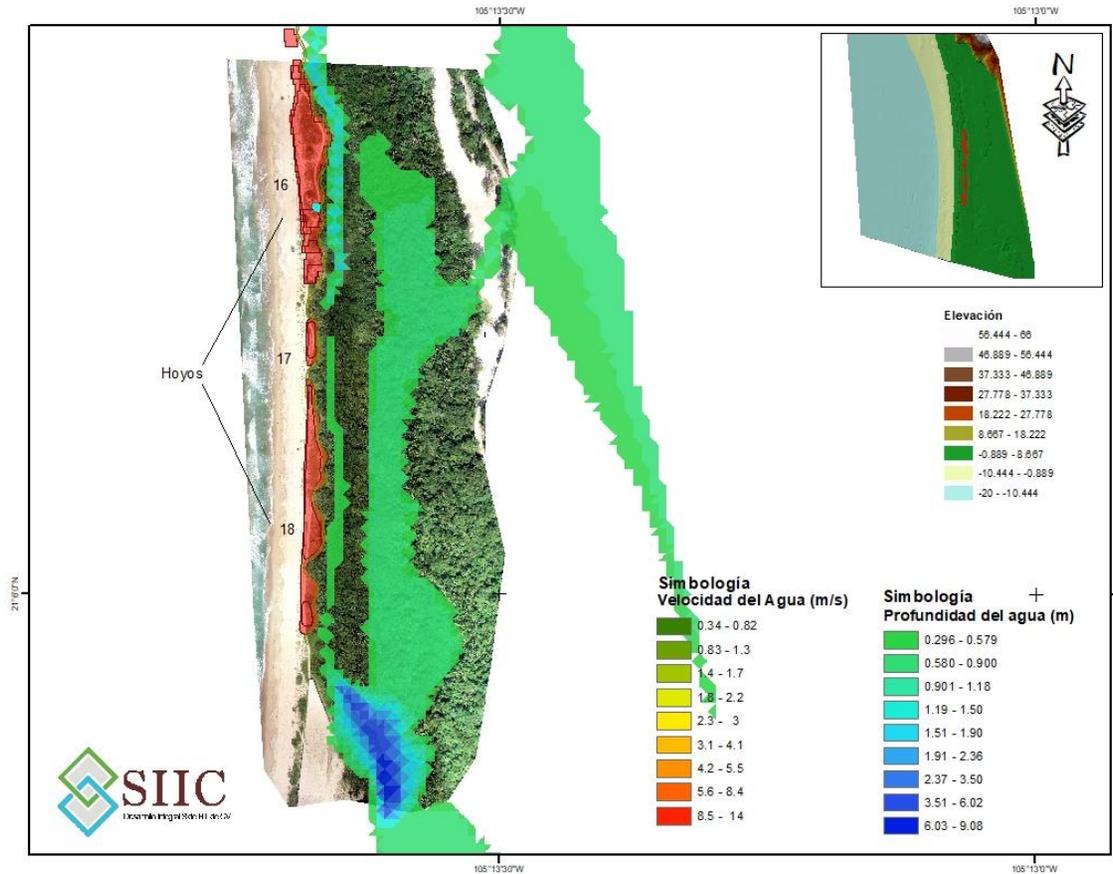


Figura 3-11 Velocidades máximas en m/s, para un período de retorno de 5 años

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.

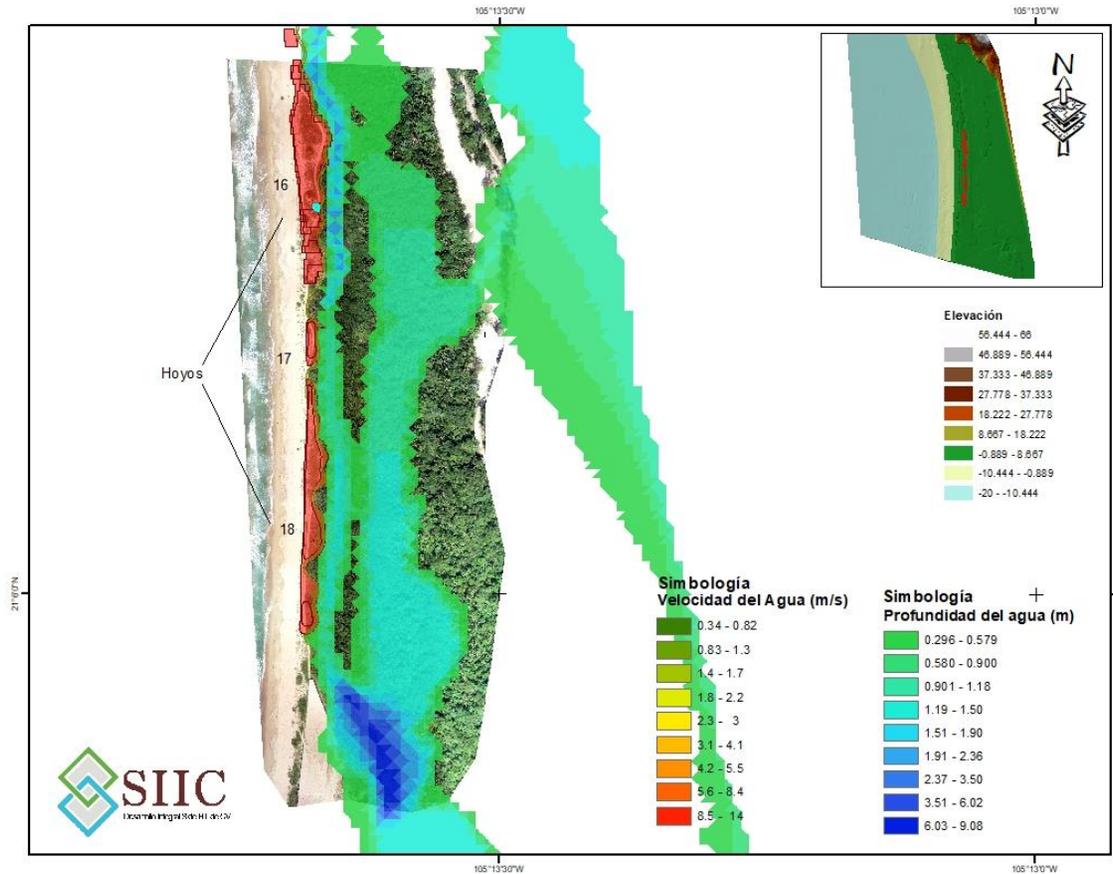


Figura 3-12 Calado en metros para un período de retorno de 10 años

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.

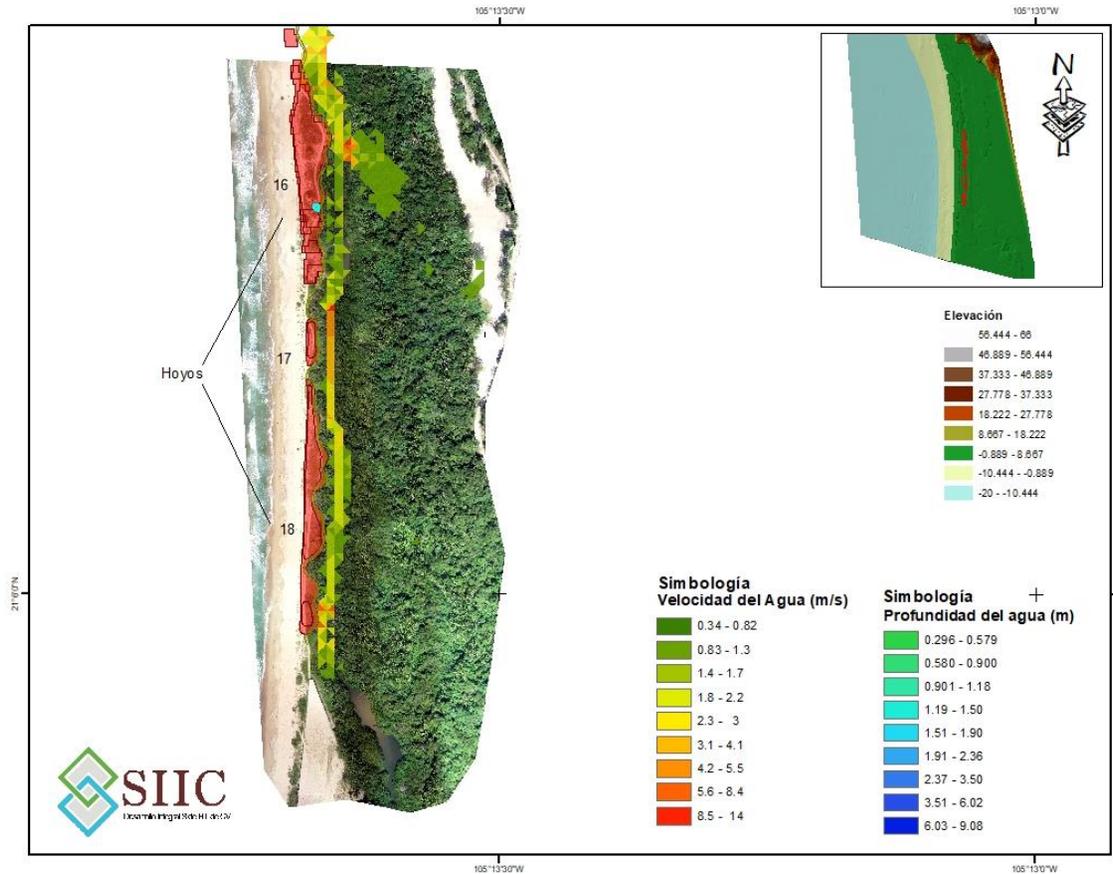


Figura 3-13 Velocidades máximas en m/s, para un período de retorno de 10 años

#### **3.4.4 Período de retorno de 20 años**

Los efectos del flujo del estero comienzan a delimitar su influencia en la zona de los hoyos, donde superficialmente no se anegan estos, es decir que se inundan con la presencia del flujo para este período de retorno, la precipitación en este caso fue de 133 mm con un gasto asociado de 247. Teniendo en consideración que para este escenario el mactube ya se encuentra trabajando, desde el punto de vista subterráneo; es decir que el elemento está teniendo presencia de agua, Figura 3-14 Figura 3-15.

#### **3.4.5 Período de retorno de 50 años**

Con una lluvia máxima de 166 mm y un gasto asociado de 366 m<sup>3</sup>/s, la zona de del estero se extiende en casi toda su sección típica o natural, sin desbordarse, con algunas aportaciones hacia la zona de playa, para ese escenario es probable que se manifieste una línea de corriente en la zona de influencia del hoyo 18, pero sin presencia de zona inundable en dicho hoyo.

Para este período de retorno se comienzan a ver los efectos de la inundación ampliada por toda la zona del estero entre sus dos brazos y parte de las zonas de playa, es de hacer notar que la altura de precipitación calculada no se ha presentado en la zona en estudio, Figura 3-16 y Figura 3-17

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.

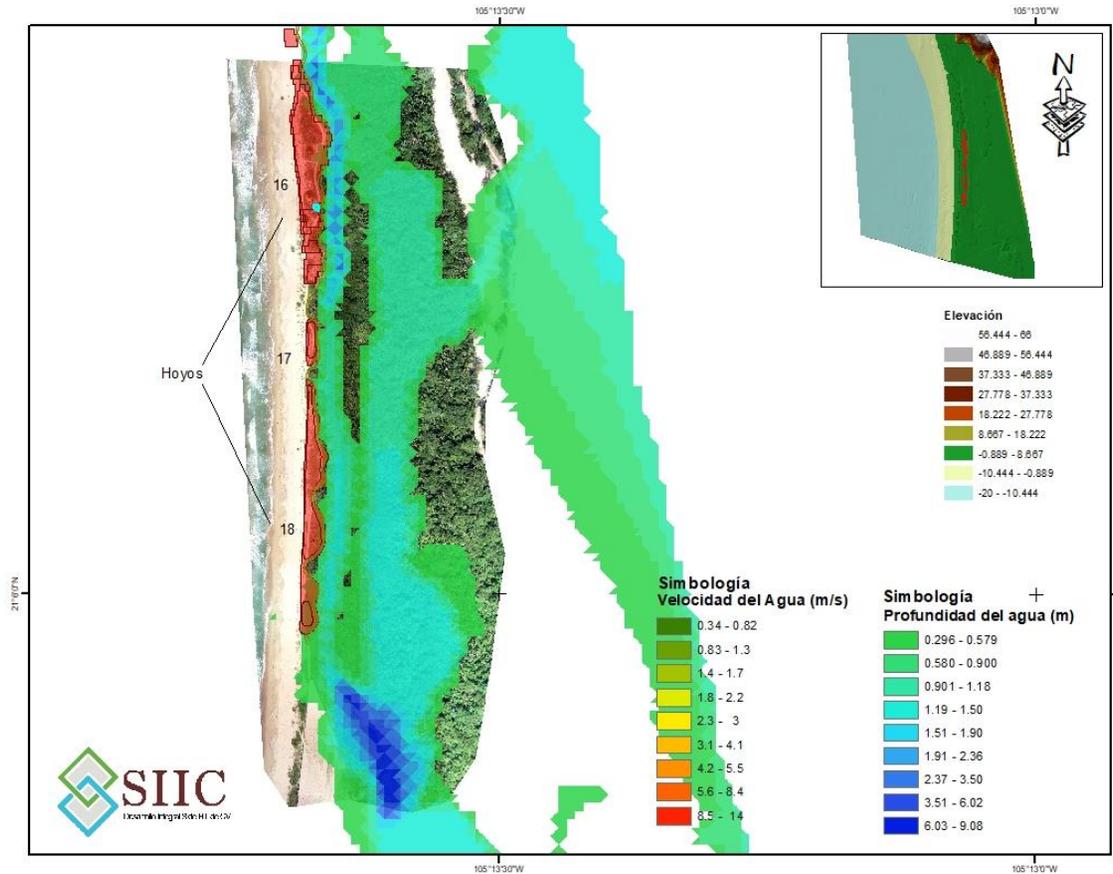


Figura 3-14 Calado en metros para un periodo de retorno de 20 años

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.

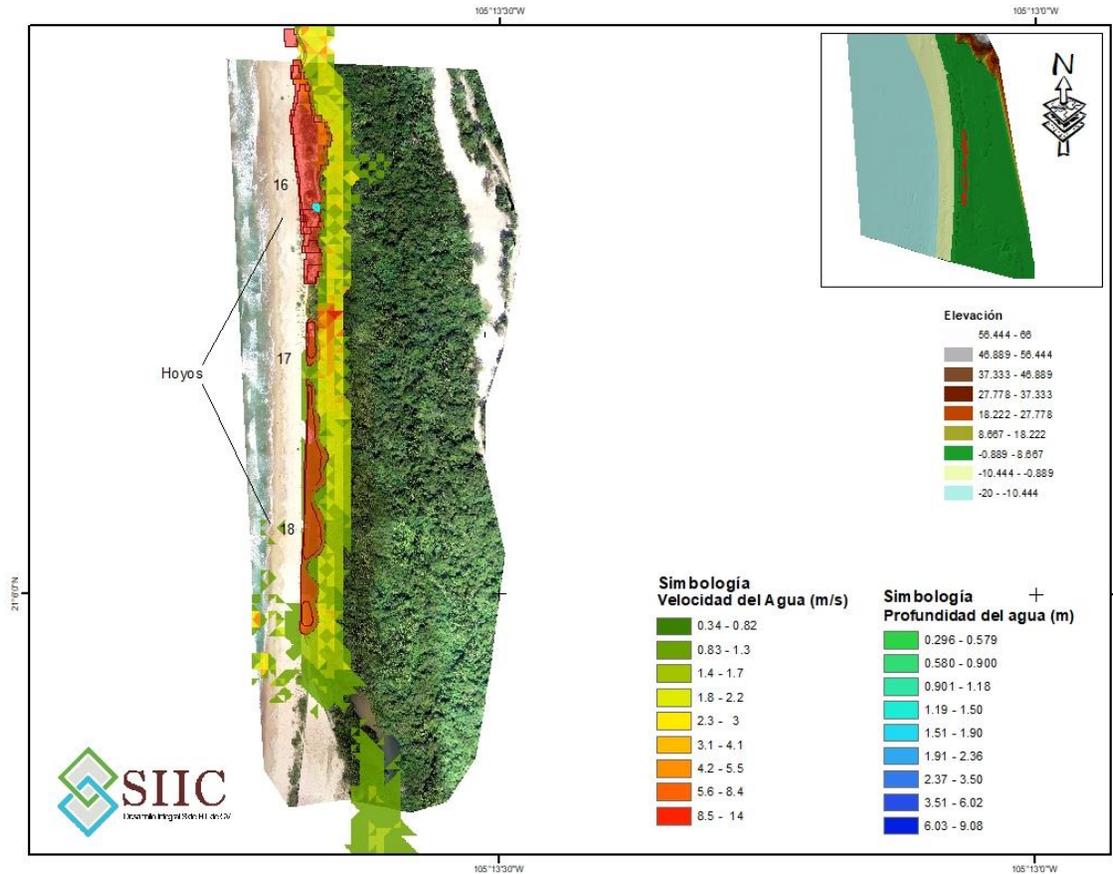


Figura 3-15 Velocidades máximas en m/s, para un período de retorno de 20 años

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.

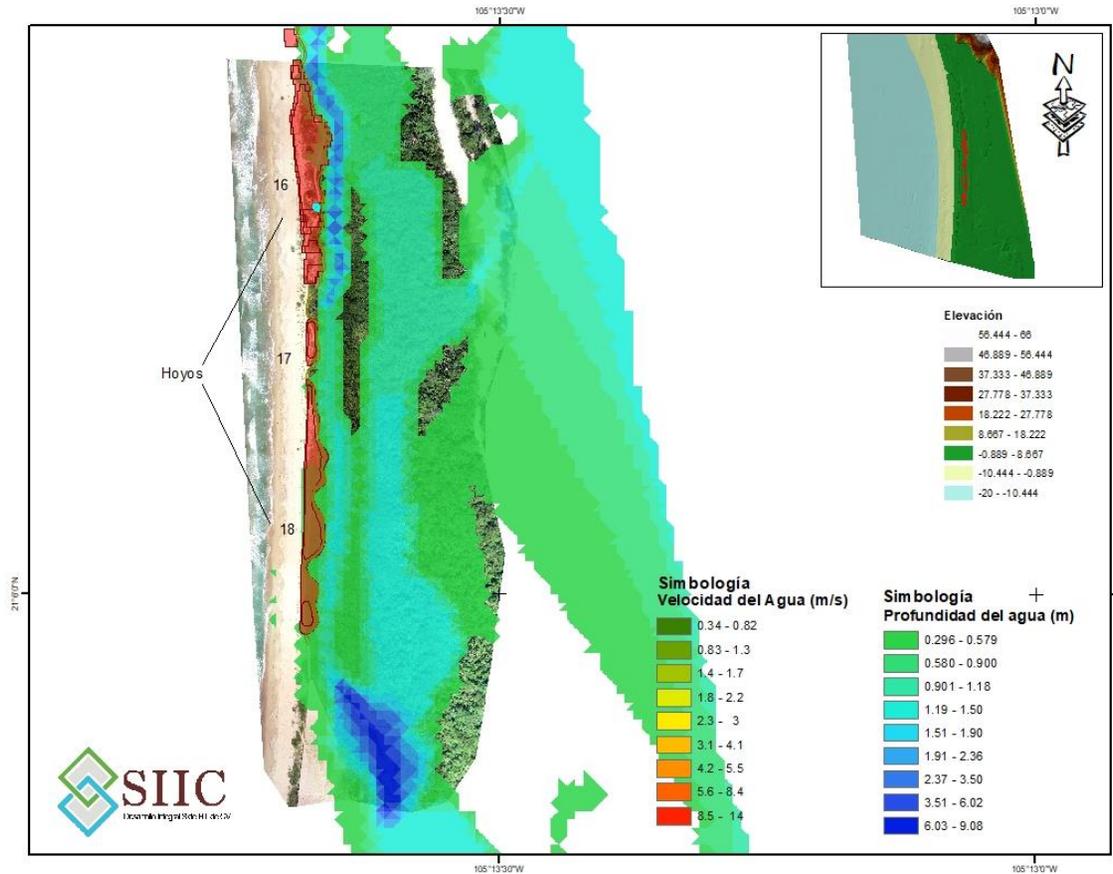


Figura 3-16 Calado en metros para un periodo de retorno de 50 años

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.

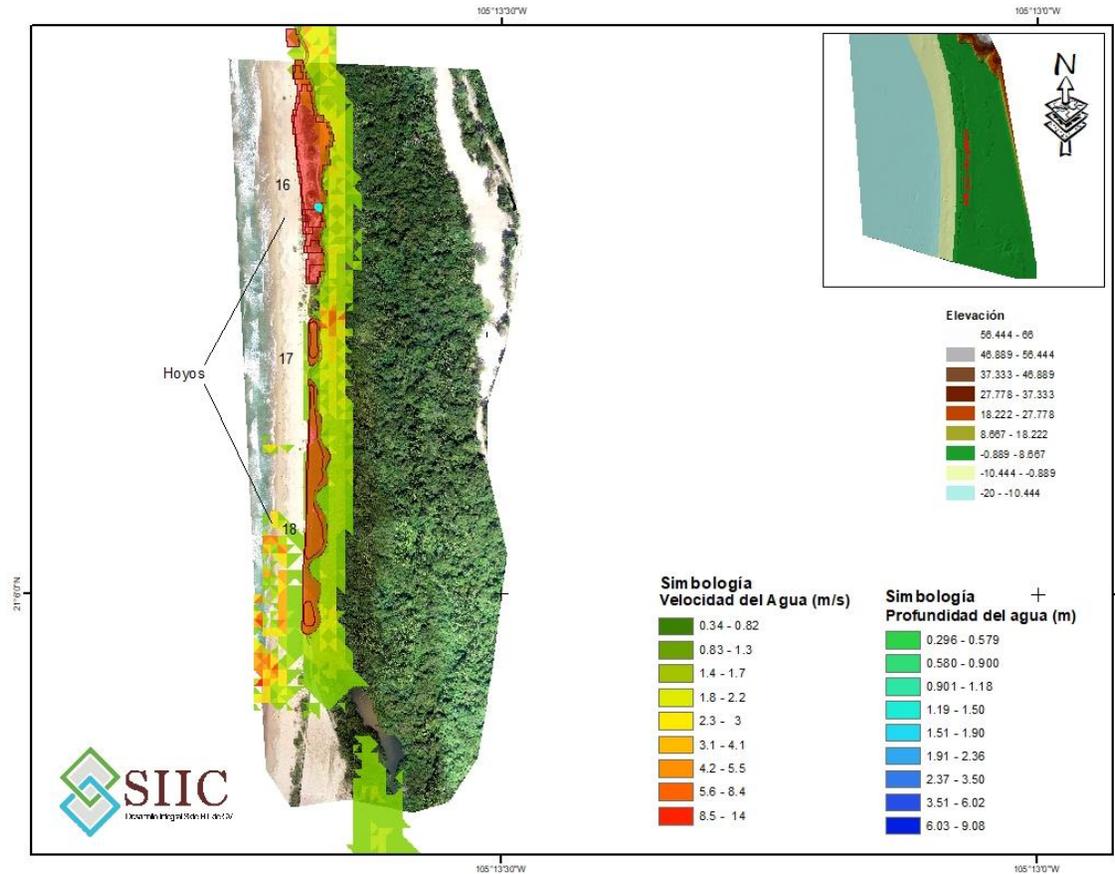


Figura 3-17 Velocidades máximas en m/s, para un período de retorno de 50 años

### 3.4.6 Período de retorno de 100 años

Para este periodo de retorno el esquema numérico refleja una interacción directa entre la zona de hoyos propuesta y el estero para lo que se tiene lo siguiente:

1. Con el gasto máximo de 467.86 m<sup>3</sup>/s se pueden tener profundidades de inundación en la zona de los hoyos 16, 17 y 18 del orden de los 20 cm hasta 1.2 metros, permaneciendo la humedad residual por un lapso de 2.91 horas tiempo en que se presenta la curva de descenso hasta quedar completamente seca la zona bajo estudio, Figura 3-18.

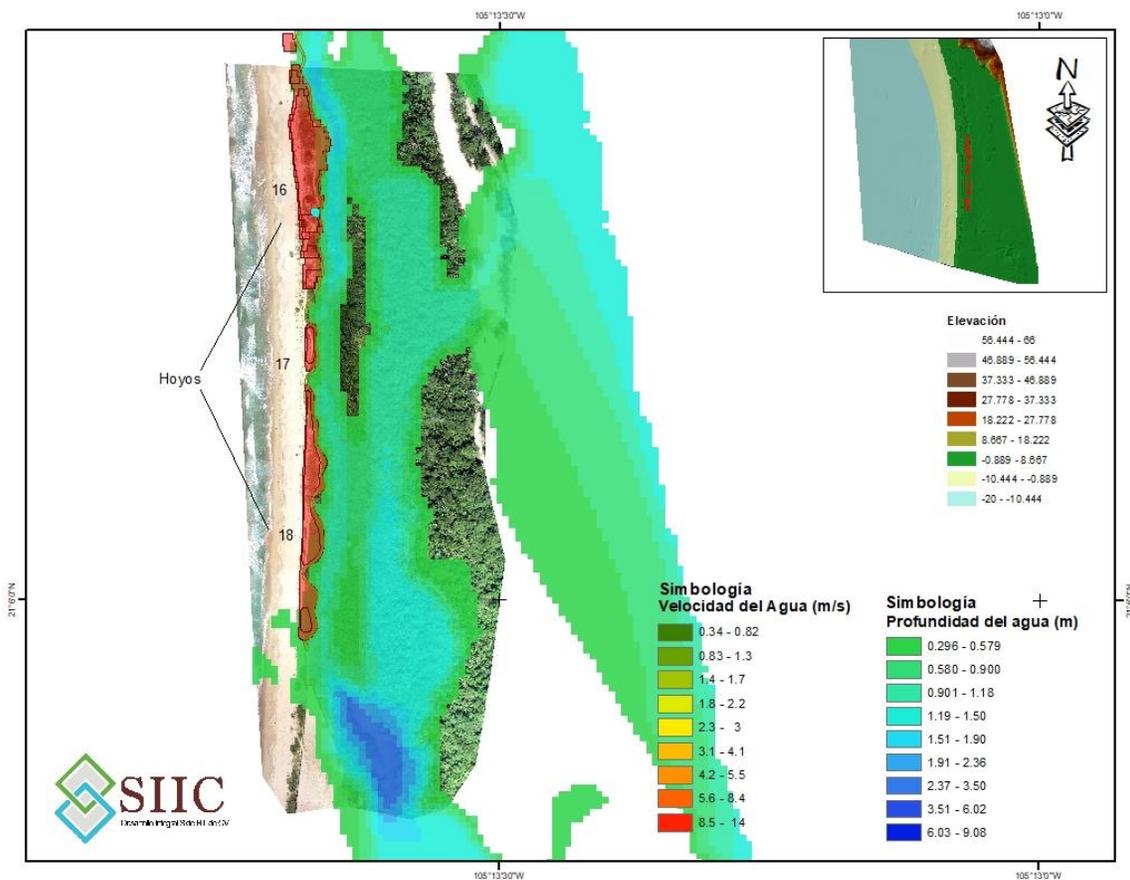


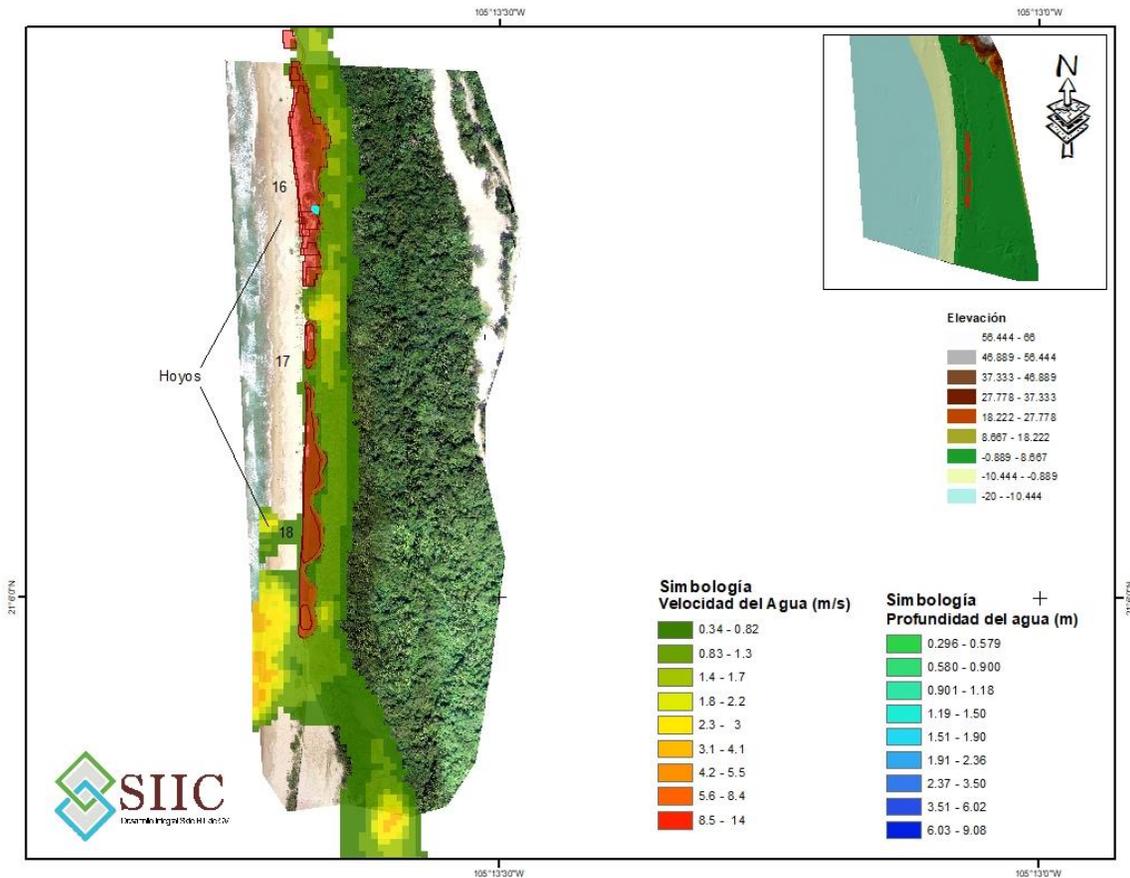
Figura 3-18 Calado en metros para un periodo de retorno de 100 años

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.



Es de hacer notar que los parámetros de infiltración que tiene tanto la arena como el elemento mencionado como mactube es de 0.43m<sup>3</sup>/s por metro cuadrado.

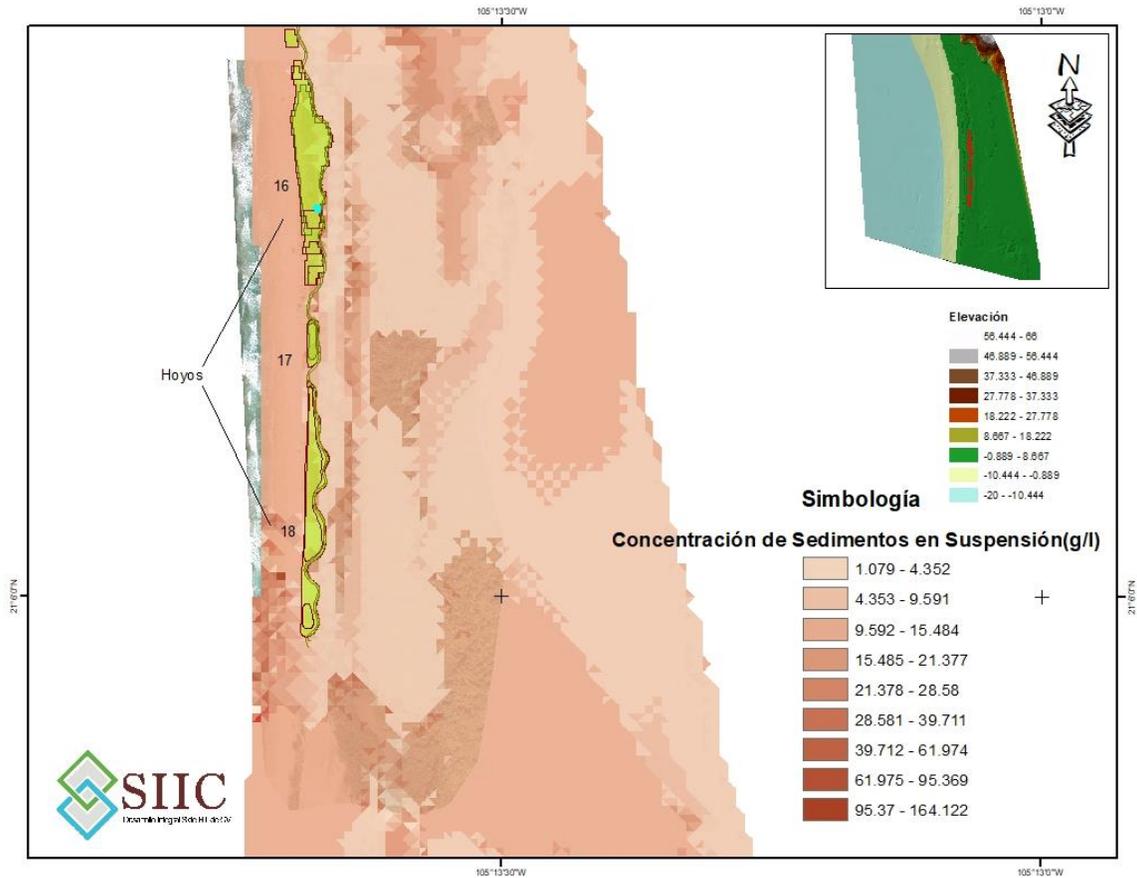
2. La velocidad máxima que puede alcanzar es del orden de los 0.34 a 1.7 m/s, siendo estas poco significativas o nulas, para iniciar el movimiento del transporte de sedimentos, Figura 3-19.



**Figura 3-19 Velocidades máximas en m/s, para un periodo de retorno de 100 años**

### 3.4.7 Transporte de Sedimentos

- a. La concentración de sedimentos no se ve afectada ya que en la zona propuesta en caso de que se anegue hidráulicamente hablando, esta se establecerá dentro de los parámetros comunes o normales de este tipo de arenas 15 a 30 g/l, Figura 3-20.



**Figura 3-20 Concentración de solidos sedimentables en g/l**

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.



b. Erosión, la erosión al pie de la estructura o al pie de los hoyos del campo de golf, son prácticamente despreciables, ya que los horizontes posibles son de 0.043 metros de profundidad, Figura 3-21 y Figura 3-22.

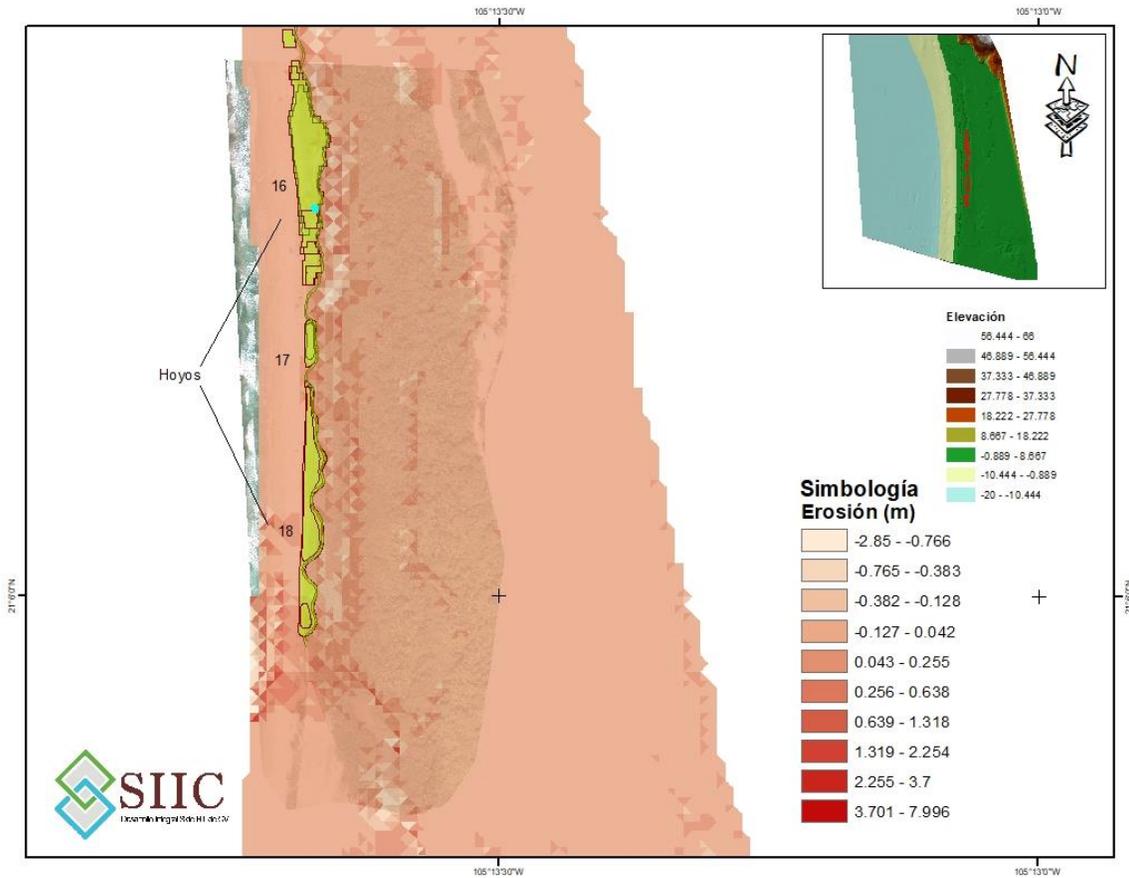
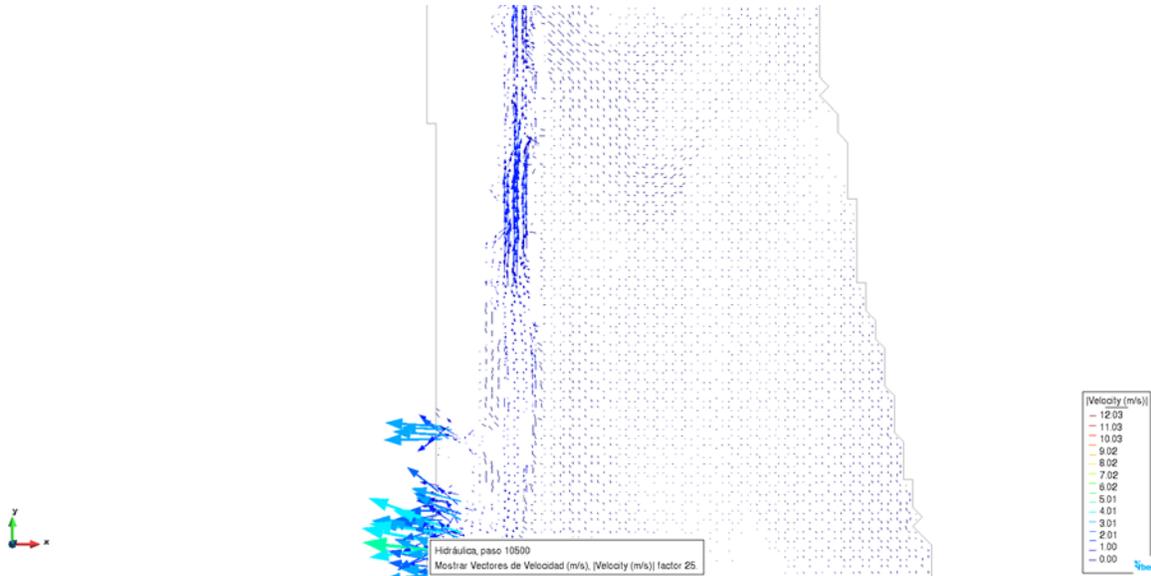


Figura 3-21 Erosión al pie de las estructuras

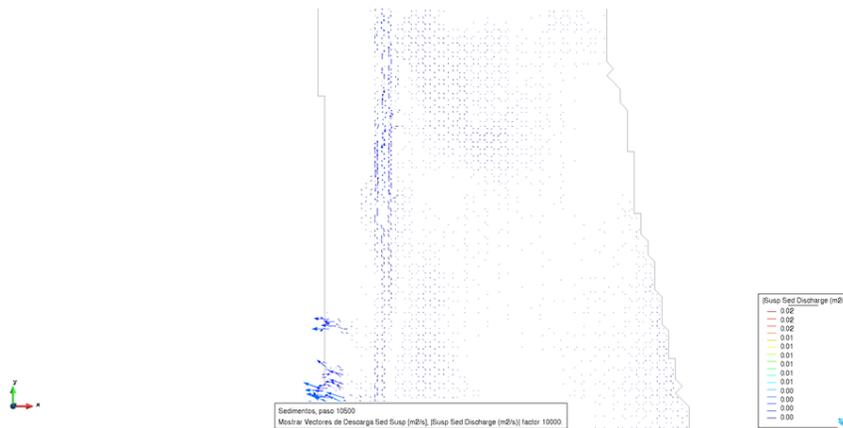
Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.



Vectores Velocidad

**Figura 3-22 Vectores velocidad del flujo en m/s**

- c. La tasa de sedimentación de sólidos en la zona se mantiene en sus parámetros normales, teniendo esta sus respectivos máximos en color azul en zonas colindantes al efecto de marea, dentro de la zona de las estructuras estas se mantienen estables sin cambio por la presencia de las estructuras ver, Figura 3-23 y Figura 3-24.



**Figura 3-23 Vectores tasa de sedimentación, m/s**

Análisis Hidrodinámico y transporte de sedimentos del estero Becerros, para determinar las afectaciones que pudieran causar las obras para instalar los hoyos 16, 17 y 18 del campo de Golf, en la zona cercana a la línea de costa, Proyecto Costa Canuva, La Peñita de Jaltemba Nayarit.

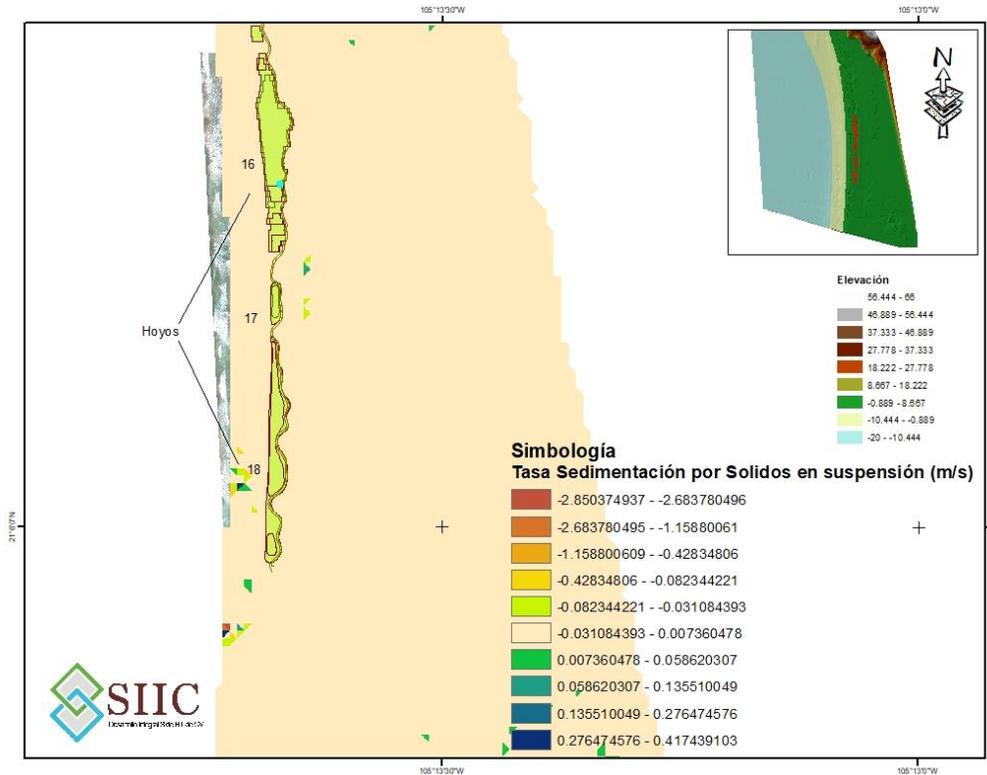


Figura 3-24 Tasa de sedimentación en m/s

### 3.5 Calidad del agua

Al revisar el tipo de estructura, que se pretende colocar en la zona de hoyos, esta es de tipo no invasivo, respecto al estero y al mar, por que los efectos de la instalación de esta son despreciables o nulos, en lo que respecta a la calidad del agua, es decir, no reducirá la salinidad del estero ni contribuirá a el incremento de esta dentro del mar.

### 3.6 Aguas subterráneas

Respectivamente la estructura, no influirá en el circundar del agua subterránea, ya que esta no se colocará en la influencia del acuífero, que se localiza a 5 metros por debajo del terreno natural. Así como la infiltración o movimiento del agua subsuperficial, ya que el mactube tiene mejor permeabilidad y transmisibilidad que las arenas donde estará confinada.

#### **4 Conclusiones:**

De lo antes expuesto se tienen las siguientes conclusiones.

- a) La zona donde se pretenden ubicar los hoyos del campo de golf no significan un obstáculo hidráulico que pudiera, interferir en el flujo normal del estero Becerros.
- b) Los agentes emocionantes, como lo es la velocidad del flujo, son someros que pueden inducir en pequeñas erosiones, las cuales se consideran normales y no extraordinarias.
- c) Desde el punto de sedimentos, esta estructura no inhibe la generación y propagación de estos, en caso contrario la instalación de este tipo de estructuras cuasi naturales previene de la erosión y motiva a la formación de playas.
- d) Los efectos erosivos por el flujo superficial del estero son despreciables.

Como recomendación se tiene que se deberán de seguir estrictamente las recomendaciones del fabricante para la instalación de los elementos.

Así mismo de ser posible, este tipo de elementos pueden ser usados en la zona de la descarga del estero Becerros hacia el mar, considerando estructuras rígidas para mantener estable la bocana.

#### **Atentamente**



**M.I. Irán Vinicio Bañuelos Robles**  
**Cédula 4681095**



**INFORME COMPARATIVO DE CALIDAD DE ARENAS  
MOTA-ENGIL MÉXICO S.A.P.I. DE C.V.  
LABORATORIO LAS VARAS**

COMPLEJO TURÍSTICO COSTA CANUVA

SEPTIEMBRE 2020



## 1. OBJETIVO

Definir las características físicas de compatibilidad entre las arenas de los puntos de muestreo correspondientes a hoyos del campo de golf en línea de playa y las arenas de la laguna.

## 2. LOCALIZACIÓN Y MUESTREO

Las arenas objeto de esta comparativa corresponden a aquellas localizadas y obtenidas de las excavaciones para la conformación de la laguna de La Marina y las localizadas entre los hoyos 16 y 18 del campo de golf, en los límites de la línea de playa.

De La Marina, y para su aprovechamiento en diferentes usos dentro del proyecto, se procedió a la toma de muestras de arena de diferentes sectores de la laguna (PCA-1 a PCA-11), mientras que de los hoyos 16 y 18 se tomó solo una muestra representativa en sitio de cada uno. En la figura 1 se presenta la localización de cada PCA y hoyo objeto de la comparativa.



Figura 1. Localización de Puntos de Muestreo

En la tabla 1 se presentan las coordenadas de localización de cada uno de los PCAs realizados en el área de la laguna y de las muestras tomadas en los hoyos 16 y 18 (éstas últimas aproximadas).

Tabla 1

Punto de Muestreo	Coordenadas UTM		Coordenadas Sexagesimales	
PCA-1	476593.23	2332175.50	21° 5'25.65"N	105°13'31.28"O
PCA-2	476593.742	2332265.590	21° 5'28.58"N	105°13'31.26"O
PCA-2-2	476593.742	2332265.590	21° 5'28.58"N	105°13'31.26"O
PCA-3	476910.184	2332316.811	21° 5'30.26"N	105°13'20.30"O
PCA-4	476866.808	2332096.004	21° 5'23.07"N	105°13'21.79"O
PCA-5	476469.587	2331859.419	21° 5'15.36"N	105°13'35.55"O
PCA-6	476429.025	2332345.881	21° 5'31.18"N	105°13'36.98"O
PCA-7	476484.400	2332352.104	21° 5'31.48"N	105°13'35.06"O
PCA-8	476542.865	2332346.007	21° 5'31.19"N	105°13'33.03"O
PCA-9	476483.419	2331512.724	21° 5'3.03"N	105°13'28.54"O
PCA-10	476795.179	2331690.970	21° 5'4.08"N	105°13'35.05"O
PCA-11	476671.285	2331479.988	21° 5'9.90"N	105°13'24.25"O
Hoyo 16	476341.700	2334303.600	21° 6'34.86"N	105°13'40.10"O
Hoyo 18	476384.300	2333383.400	21° 6'4.93"N	105°13'38.58"O

### 3. LABORATORIO

Con las muestras obtenidas en campo, se procedió a la realización de las pruebas pertinentes para la determinación de la calidad completa de los diferentes materiales. La tabla 2 recoge los resultados de las pruebas físicas de relevancia en el estudio.

Tabla 2

Identificación			Análisis Granulométrico							Humedad Natural	Densidad Natural	Clasificación
Muestra	Fecha Muestreo	Localización muestreo	Porcentaje Pasado							$\omega$ %	$\gamma$ kg/m <sup>3</sup>	SUCS
			N° 4	N° 10	N° 20	N° 40	N° 60	N° 100	N° 200			
M0055/20	09/07/2020	Hoyo #16	100.0	100.0	96.2	64.1	16.7	1.6	0.1	11.6	1489	SP -Arena mal graduada
M0056/20	09/07/2020	Hoyo #18	100.0	99.5	92.2	53.6	17.0	2.1	0.1	11.9	1543	SP -Arena mal graduada
<b>ARENAS DE LA MARINA</b>												
M0006/19	27/03/2019	PCA-01	100	100	89	53	16	3	1	3.7	1454	SP -Arena mal graduada
M0007/19	27/03/2019	PCA-02(M1)	100.0	100.0	97.0	77.0	24.0	1.0	0.0	3.1	1406	SP -Arena mal graduada
M0008/19	27/03/2019	PCA-02 (M2)	100.0	98.0	69.0	35.0	10.0	1.0	1.0	3.2	1518	SP -Arena mal graduada
M0009/19	27/03/2019	PCA-03	100.0	100.0	97.0	85.0	53.0	5.0	0.0	4.4	1417	SP -Arena mal graduada
M0010/19	27/03/2019	PCA-04	100.0	100.0	94.0	66.0	20.0	2.0	0.0	3.3	1422	SP -Arena mal graduada
M0011/19	27/03/2019	PCA-05	100.0	99.0	85.0	53.0	16.0	2.0	0.0	3.4	1485	SP -Arena mal graduada
M0012/19	27/03/2019	PCA-06	100.0	100.0	96.0	58.0	13.0	1.0	0.0	3.7	1428	SP -Arena mal graduada
M0013/19	27/03/2019	PCA-07	100.0	100.0	75.0	26.0	7.0	1.0	0.0	3.6	1514	SP -Arena mal graduada
M0014/19	27/03/2019	PCA-08	100.0	100.0	88.0	63.0	27.0	3.0	0.0	4.1	1493	SP -Arena mal graduada
M0015/19	27/03/2019	PCA-09	100.0	99.0	86.0	54.0	17.0	2.0	0.0	3.4	1479	SP -Arena mal graduada
M0016/19	04/04/2019	PCA-10	100.0	99.0	91.0	46.0	9.0	1.0	0.0	3.7	-	SP -Arena mal graduada
M0017/19	04/04/2019	PCA-11	100.0	100.0	86.0	38.0	16.0	10.0	9.0	3.2	-	SW SM -Arena bien graduada con limo

Toma particular interés en este caso la identificación granulométrica de las arenas, esto con el objeto de identificar los puntos de muestreo dentro de la laguna cuyas arenas presenten compatibilidad con las registradas en los respectivos hoyos del campo de golf, pues se requiere similitud (compatibilidad) para no alterar las condiciones naturales donde se ubican los hoyos. En la figura 2 se presentan las curvas de distribución granulométrica para cada una las mismas.

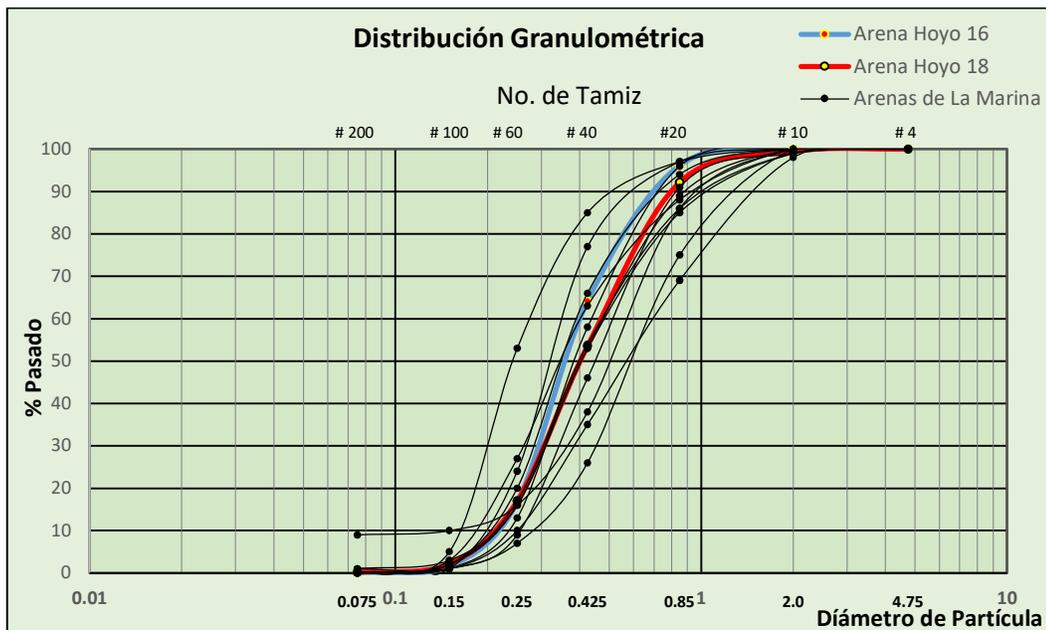


Figura 2. Curvas de distribución granulométrica

#### 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

De los resultados de laboratorio se puede apreciar diferencias sustanciales en algunas de las características físicas, como por ejemplo la humedad natural promedio, apreciándose menor humedad natural en las arenas de la laguna (3.6%) respecto de las de los hoyos (11.7%), pudiendo esto deberse al punto de toma de la muestra en los pozos y/o a la influencia de mareas por su cercanía a la línea de playa en el caso de los hoyos.

En cuanto a la densidad natural, la promedio es mayor para las arenas de los hoyos ( $1516 \text{ kg/m}^3$ ) en comparación con las arenas de la laguna ( $1462 \text{ kg/m}^3$ ), esta diferencia podría estar condicionada por la presencia de algunos minerales pesados en las arenas de los hoyos y/o la presencia de partículas más ligeras en la laguna.

Desde el punto de vista granulométrico, a excepción de las arenas del PCA-11, todas las arenas clasifican como mal graduadas. Se observa también que hay arenas en la laguna que presentan una distribución de tamaños de partículas y pendiente muy similares a la definida por las arenas de los hoyos; éstas son las que se encuentran en los PCAs 1,4,5,6,8,9,10, tal como se recoge en la figura 3.

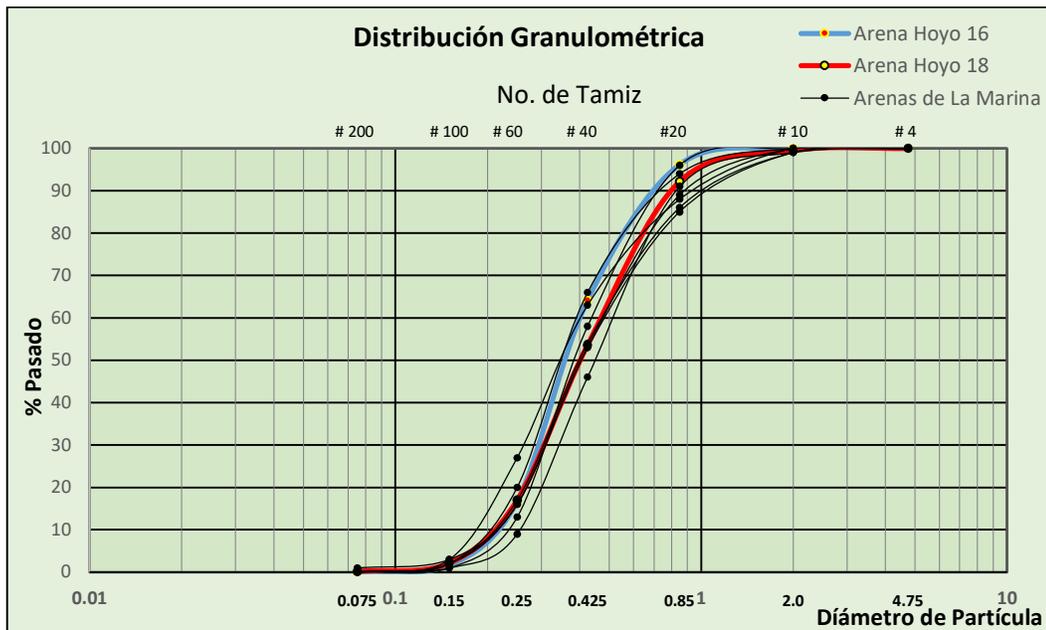


Figura 2. Curvas de distribución granulométrica similares y compatibles

#### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Las arenas encontradas en los hoyos son ligeramente más densas que las arenas encontradas en el área de la laguna.
2. La humedad de las arenas de los hoyos 16 y 18 es más alta que la encontrada en las arenas de la laguna.
3. Las curvas de distribución granulométrica de las arenas de los PCAs 1,4,5,6,8,9,10 presentan una estrecha correlación de similitud con las curvas de las arenas de los hoyos 16 y 18.
4. Se recomienda el empleo de las arenas de los PCAs mencionados en el punto anterior cuando se requiera realizar rellenos en la zona de línea de playa, lo cual aseguraría una compatibilidad adecuada con las arenas del entorno.

---

## 6. ANEXOS

1. Calidad completa de las arenas de los hoyos 16 y 18
2. Calidad completa de las arenas de los PCAs de la laguna

**Muestra**  
M0055/20

**No. Informe**  
I00055

**Página**  
1/1

**Fecha**  
28/07/2020

## INFORME DE CALIDAD DE TERRACERIAS

Obra :

**Complejo turístico Costa Canuva**

Dirección :

**Carretera federal Tepic-Puerto Vallarta km 88+300**

Fecha de muestreo:

**09/07/2020**

Fecha recibido:

**09/07/2020**

Referencia:

**Playa-area de golf**

A Utilisar en:

**Comparativa de material playa y zona de la marina**

Localizacion del muestreo:

**Hoyo #16**

Muestreado por:

**Personal de laboratorio**

Estación:

-

Cuerpo:

-

Capa:

-

Ensaye	Norma	Resultados	N° Ensaye																												
01.02 - Granolometria de materiales compactables para terracerías.	M-MMP-1-06/03	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">P. # n° 3"</td> <td style="text-align: center;">100 %</td> <td style="width: 50%;">P. # n° 4</td> <td style="text-align: center;">100.0 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 2"</td> <td style="text-align: center;">100.0 %</td> <td>P. # n° 10</td> <td style="text-align: center;">100.0 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 1 1/2"</td> <td style="text-align: center;">100.0 %</td> <td>P. # n° 20</td> <td style="text-align: center;">96.2 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 1"</td> <td style="text-align: center;">100.0 %</td> <td>P. # n° 40</td> <td style="text-align: center;">64.1 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 3/4"</td> <td style="text-align: center;">100.0 %</td> <td>P. # n° 60</td> <td style="text-align: center;">16.7 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 1/2"</td> <td style="text-align: center;">100.0 %</td> <td>P. # n° 100</td> <td style="text-align: center;">1.6 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 3/8"</td> <td style="text-align: center;">100.0 %</td> <td>P. # n° 200</td> <td style="text-align: center;">0.1 %</td> </tr> </table>	P. # n° 3"	100 %	P. # n° 4	100.0 %	P. # n° 2"	100.0 %	P. # n° 10	100.0 %	P. # n° 1 1/2"	100.0 %	P. # n° 20	96.2 %	P. # n° 1"	100.0 %	P. # n° 40	64.1 %	P. # n° 3/4"	100.0 %	P. # n° 60	16.7 %	P. # n° 1/2"	100.0 %	P. # n° 100	1.6 %	P. # n° 3/8"	100.0 %	P. # n° 200	0.1 %	R00367
P. # n° 3"	100 %	P. # n° 4	100.0 %																												
P. # n° 2"	100.0 %	P. # n° 10	100.0 %																												
P. # n° 1 1/2"	100.0 %	P. # n° 20	96.2 %																												
P. # n° 1"	100.0 %	P. # n° 40	64.1 %																												
P. # n° 3/4"	100.0 %	P. # n° 60	16.7 %																												
P. # n° 1/2"	100.0 %	P. # n° 100	1.6 %																												
P. # n° 3/8"	100.0 %	P. # n° 200	0.1 %																												
01.01 - Contenido de Agua	M-MMP-1-04/03	Contenido agua natural, (W) : <b>11.6 %</b>	R00368																												
01.03 - Limites de Consistencia	M-MMP-1-07/07	Limite Liquido (WL) : <b>NP</b> Limite Plastico (Wp) : <b>NP</b> Indice Plastico (Ip) : <b>NP</b>	--																												
01.05 - Compactación AASHTO	M-MMP-1-09/06	Densidad seca máxima $\gamma_{dmax}$ : <b>1703 Kg/m<sup>3</sup></b> Contendio de agua optimo, (W <sub>o</sub> ) : <b>19.1%</b>	R00369																												
01.06 - Valor Soporte de California (CBR)	M-MMP-1-11/16	CBR 100 (%) : <b>39.4 %</b> CBR 95 (%) : <b>32.5 %</b> CBR 90 (%) : <b>25.6 %</b> Expansion Maxima: <b>0.0 %</b>	R00370																												
01.04 - Masa volumétrica seca del material en estado suelto.	M-MMP-1-08-03 F	Massa volumetrica seca natural, ( $\gamma_{ds}$ ) : <b>1489 Kg/m<sup>3</sup></b>	R00371																												
01.21 - Classificacion de Fragmentos de Roca y Suelos.	M-MMP-1-02/03	<i>SP - Arena mal graduada</i>	R00372																												

Carateristicas de los materiales a utilizarse en:		Terraplen		Subyacente		Subrasante	
Característica	Resultados.	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición
Tamaño máximo, (mm)	0.85	--	--	--	--	76 ,máx	Cumple
Limites Liquido (%) - M-MMP-1-07/07	NP	50 ,máx	Cumple	50 ,máx	Cumple	40 ,máx	Cumple
Indice plástico (%) - M-MMP-1-07/07	NP	--	--	--	--	12 ,máx	Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (100%) - M-MMP-1-11/13	39.4 %	--	--	--	--	20 ,mín	Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (95%) - M-MMP-1-11/13	32.5 %	--	--	10 ,mín	Cumple	--	--
Valor Soporte de California (CBR) a (90%) - M-MMP-1-11/13	25.6 %	5 ,mín	Cumple	--	--	--	--
Expansión máxima, (CBR), (%) - M-MMP-1-11/13	0.0 %	5 ,máx	Cumple	3 ,máx	Cumple	2 ,máx	Cumple

Los Requisitos aplicados son bajo la norma, N-CMT-4-01/16, N-CMT-4-02/02, N-CMT-4-03/02.

Observaciones / Conclusiones / Interpretaciones:

**Caracterización de los materiales**

Elaboro

Aprobó

  
Tec. Ezequiel Landa / TL

  
Ing. Juan Jose Garcia / JL

Muestra  
M0056/20

No. Informe  
I00056

Página  
1/1

Fecha  
28/07/2020

## INFORME DE CALIDAD DE TERRACERIAS

Obra :

Complejo turístico Costa Canuva

Dirección :

Carretera federal Tepic-Puerto Vallarta km 88+300

Fecha de muestreo:

09/07/2020

Fecha recibido:

09/07/2020

Referencia:

Playa-area de golf

A Utilisar en:

Comparativa de material playa y zona de la marina

Localizacion del muestreo:

Hoyo #18

Muestreado por:

Personal de laboratorio

Estacion:

Cuerpo:

Capa:

Ensaye	Norma	Resultados				N° Ensaye
01.02 - Granolometria de materiales compactables para terracerías.	M-MMP-1-06/03	P. # n° 3"	100 %	P. # n° 4	100.0 %	R00373
		P. # n° 2"	100.0 %	P. # n° 10	99.5 %	
		P. # n° 1 1/2"	100.0 %	P. # n° 20	92.2 %	
		P. # n° 1"	100.0 %	P. # n° 40	53.6 %	
		P. # n° 3/4"	100.0 %	P. # n° 60	17.0 %	
		P. # n° 1/2"	100.0 %	P. # n° 100	2.1 %	
		P. # n° 3/8"	100.0 %	P. # n° 200	0.1 %	
		01.01 - Contenido de Agua	M-MMP-1-04/03	Contenido agua natural, (W) :	11.9 %	
01.03 - Limites de Consistencia	M-MMP-1-07/07	Limite Liquido (WL) :	NP	Limite Plastico (Wp) :	NP	--
		Indice Plastico (Ip) :	NP			
01.05 - Compactación AASHTO	M-MMP-1-09/06	Densidad seca máxima $\gamma_{dmax}$ :	1763 Kg/m <sup>3</sup>			R00375
01.06 - Valor Soporte de California (CBR)	M-MMP-1-11/16	Contenido de agua optimo, (W <sub>o</sub> ) :	19.3%			R00376
		CBR 100 (%) :	37.4 %			
		CBR 95 (%) :	25.6 %			
01.04 - Masa volumétrica seca del material en estado suelto.	M-MMP-1-08-03 F	CBR 90 (%) :	13.8 %	Expansion Maxima:	0.0 %	R00377
		Massa volumetrica seca natural, ( $\gamma_{ds}$ ) :		1543 Kg/m <sup>3</sup>		
01.21 - Classificacion de Fragmentos de Roca y Suelos.	M-MMP-1-02/03	SP - Arena mal graduada				R00378

Características de los materiales a utilizarse en:		Terraplen		Subyacente		Subrasante	
Característica	Resultados.	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición
Tamaño máximo, (mm)	2.00	--	--	--	--	76 ,máx	Cumple
Limites Liquido (%) - M-MMP-1-07/07	NP	50 ,máx	Cumple	50 ,máx	Cumple	40 ,máx	Cumple
Indice plástico (%) - M-MMP-1-07/07	NP	--	--	--	--	12 ,máx	Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (100%) - M-MMP-1-11/13	37.4 %	--	--	--	--	20 ,mín	Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (95%) - M-MMP-1-11/13	25.6 %	--	--	10 ,mín	Cumple	--	--
Valor Soporte de California (CBR) a (90%) - M-MMP-1-11/13	13.8 %	5 ,mín	Cumple	--	--	--	--
Expansión máxima, (CBR), (%) - M-MMP-1-11/13	0.0 %	5 ,máx	Cumple	3 ,máx	Cumple	2 ,máx	Cumple

Los Requisitos aplicados son bajo la norma, N-CMT-4-01/16, N-CMT-4-02/02, N-CMT-4-03/02.

Observaciones / Conclusiones / Interpretaciones:

### Caracterización de los materiales

Elaboro

Aprobó

  
Tec. Ezequiel Landa / TL

  
Ing. Juan Jose Garcia / JL

Muestra  
M0006/19

No. Informe  
I00006

Página  
1/1

Fecha  
24/04/2019

## INFORME DE CALIDAD DE TERRACERIAS

Obra :

Complejo turístico Costa Canuva

Dirección :

Carretera federal Tepic-Puerto Vallarta km 88+300

Fecha de muestreo:

27/03/2019

Fecha recibido:

28/03/2019

Referencia:

Area de La Marina

A Utilisar en:

Terreno Natural

Localización del muestreo:

PCA-01

Muestreado por:

Personal de laboratorio

Estación:

N/A

Cuerpo:

N/A

Capa:

Unica

Ensaye	Norma	Resultados				N° Ensaye
01.02 - Granulometria de materiales compactables para terracerías.	M-MMP-1-06/03	P. # n° 3"	100 %	P. # n° 4	100 %	R00032
		P. # n° 2"	100 %	P. # n° 10	100 %	
		P. # n° 1 1/2"	100 %	P. # n° 20	89 %	
		P. # n° 1"	100 %	P. # n° 40	53 %	
		P. # n° 3/4"	100 %	P. # n° 60	16 %	
		P. # n° 1/2"	100 %	P. # n° 100	3 %	
		P. # n° 3/8"	100 %	P. # n° 200	1 %	
		01.01 - Contenido de Agua	M-MMP-1-04/03	Contenido agua natural, (W) :		
01.03 - Limites de Consistencia	M-MMP-1-07/07	Limite Liquido (WL) :	NP	Limite Plastico (Wp) :	NP	R00034
		Indice Plastico (Ip) :	NP			
01.05 - Compactación AASHTO	M-MMP-1-09/06	Densidad seca máxima $\gamma_{dmax}$ :		1690 Kg/m <sup>3</sup>	R00035	
		Contenido de agua optimo, (W <sub>o</sub> ) :		13.6%		
01.06 - Valor Soporte de California (CBR)	M-MMP-1-11/16	CBR 100 (%) :	18 %	Expansion Maxima:	0.0 %	R00036
		CBR 95 (%) :	9.4 %			
		CBR 90 (%) :	0.7 %			
01.04 - Masa volumétrica seca del material en estado suelto.	M-MMP-1-08-03 F	Masa volumetrica seca natural, ( $\gamma_{ds}$ ) :		1454 Kg/m <sup>3</sup>	R00037	
01.21 - Clasificación de Fragmentos de Roca y Suelos.	M-MMP-1-02/03	SP - Arena mal graduada				R00038

Características de los materiales a utilizarse en:

Característica	Resultados.	Terraplen		Subyacente		Subrasante	
		Requisitos	Condición	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición
Tamaño máximo, (mm)	2.00	--	--	--	--	76 ,máx	Cumple
Limites Liquido (%) - M-MMP-1-07/07	NP	50 ,máx	Cumple	50 ,máx	Cumple	40 ,máx	Cumple
Indice plástico (%) - M-MMP-1-07/07	NP	--	--	--	--	12 ,máx	Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (100%) - M-MMP-1-11/13	18.2 %	--	--	--	--	20 ,mín	No Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (95%) - M-MMP-1-11/13	9.4 %	--	--	10 ,mín	No Cumple	--	--
Valor Soporte de California (CBR) a (90%) - M-MMP-1-11/13	0.7 %	5 ,mín	No Cumple	--	--	--	--
Expansión máxima, (CBR), (%) - M-MMP-1-11/13	0.0 %	5 ,máx	Cumple	3 ,máx	Cumple	2 ,máx	Cumple

Los Requisitos aplicados son bajo la norma, N-CMT-4-01/16, N-CMT-4-02/02, N-CMT-4-03/02.

Observaciones / Conclusiones / Interpretaciones:

Caracterización de materiales

Elaboro

Aprobó

Ezequiel Landa Arguelles

Rosaura Medina Gonzalez

Muestra  
M0007/19

No. Informe  
100007

Página  
1/1

Fecha  
24/04/2019

## INFORME DE CALIDAD DE TERRACERIAS

Obra :

Complejo turistico Costa Canuva

Dirección :

Carretera federal Tepic-Puerto Vallarta km 88+300

Fecha de muestreo:

27/03/2019

Fecha recibido:

28/03/2019

Referencia:

Area de La Marina

A Utilisar en:

Terreno Natural

Localización del muestreo:

PCA-02(M1)

Muestreado por:

Personal de laboratorio

Estacion:

N/A

Cuerpo:

N/A

Capa:

1

Ensaye	Norma	Resultados				N° Ensaye
01.02 - Granulometria de materiales compactables para terracerías.	M-MMP-1-06/03	P. # n° 3"	100 %	P. # n° 4	100 %	R00039
		P. # n° 2"	100 %	P. # n° 10	100 %	
		P. # n° 1 1/2"	100 %	P. # n° 20	97 %	
		P. # n° 1"	100 %	P. # n° 40	77 %	
		P. # n° 3/4"	100 %	P. # n° 60	24 %	
		P. # n° 1/2"	100 %	P. # n° 100	1 %	
		P. # n° 3/8"	100 %	P. # n° 200	0 %	
		01.01 - Contenido de Agua	M-MMP-1-04/03	Contenido agua natural, (W) :	3 %	
01.03 - Límites de Consistencia	M-MMP-1-07/07	Limite Liquido (WL) :	NP	Limite Plastico (Wp) :	NP	R00041
		Indice Plastico (Ip) :	NP			
01.05 - Compactación AASHTO	M-MMP-1-09/06	Densidad seca máxima $\gamma_{dmax}$ :	1683 Kg/m <sup>3</sup>			R00042
01.06 - Valor Soporte de California (CBR)	M-MMP-1-11/16	Contenido de agua optimo, (W <sub>o</sub> ) :	14.4%			R00043
		CBR 100 (%) :	20 %			
		CBR 95 (%) :	16.9 %			
		CBR 90 (%) :	14.0 %	Expansion Maxima:	0.0 %	
01.04 - Masa volumétrica seca del material en estado suelto.	M-MMP-1-08-03 F	Massa volumetrica seca natural, ( $\gamma_{ds}$ ) :	1406 Kg/m <sup>3</sup>			R00044
01.21 - Clasificación de Fragmentos de Roca y Suelos.	M-MMP-1-02/03	SP - Arena mal graduada				R00045

Características de los materiales a utilizarse en:

Característica	Resultados.	Terraplen		Subyacente		Subrasante	
		Requisitos	Condición	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición
Tamaño máximo, (mm)	2.00	--	--	--	--	76 ,máx	Cumple
Límites Liquido (%) - M-MMP-1-07/07	NP	50 ,máx	Cumple	50 ,máx	Cumple	40 ,máx	Cumple
Indice plástico (%) - M-MMP-1-07/07	NP	--	--	--	--	12 ,máx	Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (100%) - M-MMP-1-11/13	19.7 %	--	--	--	--	20 ,mín	No Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (95%) - M-MMP-1-11/13	16.9 %	--	--	10 ,mín	Cumple	--	--
Valor Soporte de California (CBR) a (90%) - M-MMP-1-11/13	14.0 %	5 ,mín	Cumple	--	--	--	--
Expansión máxima, (CBR), (%) - M-MMP-1-11/13	0.0 %	5 ,máx	Cumple	3 ,máx	Cumple	2 ,máx	Cumple

Los Requisitos aplicados son bajo la norma, N-CMT-4-01/16, N-CMT-4-02/02, N-CMT-4-03/02.  
Observaciones / Conclusiones / Interpretaciones:

Caracterización de materiales

Elaboro

Aprobó




Ezequiel Landa Arguelles

Rosaura Medina Gonzalez

# INFORME DE CALIDAD DE ENSAYES

Muestra M0008/19	No. Informe 100008	Página 1/1	Fecha 24/04/2019
---------------------	-----------------------	---------------	---------------------

## INFORME DE CALIDAD DE TERRACERIAS

Obra : **Complejo turistico Costa Canuva**

Dirección : **Carretera federal Tepic-Puerto Vallarta km 88+300**

Fecha de muestreo: **27/03/2019**      Fecha recibido: **28/03/2019**      Referencia: **Area de La Marina**      A Utilisar en: **Terreno Natural**

Localización del muestreo: **PCA-02 (M2)**      Muestreado por: **Personal de laboratorio**

Estacion: **N/A**      Cuerpo: **N/A**      Capa: **2**

Ensaye	Norma	Resultados	N° Ensaye														
01.02 - Granometría de materiales compactables para terracerías.	M-MMP-1-06/03	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">P. # n° 3"      100 %</td> <td style="width: 50%;">P. # n° 4      100 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 2"      100 %</td> <td>P. # n° 10      98 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 1 1/2"      100 %</td> <td>P. # n° 20      69 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 1"      100 %</td> <td>P. # n° 40      35 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 3/4"      100 %</td> <td>P. # n° 60      10 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 1/2"      100 %</td> <td>P. # n° 100      1 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 3/8"      100 %</td> <td>P. # n° 200      1 %</td> </tr> </table>	P. # n° 3"      100 %	P. # n° 4      100 %	P. # n° 2"      100 %	P. # n° 10      98 %	P. # n° 1 1/2"      100 %	P. # n° 20      69 %	P. # n° 1"      100 %	P. # n° 40      35 %	P. # n° 3/4"      100 %	P. # n° 60      10 %	P. # n° 1/2"      100 %	P. # n° 100      1 %	P. # n° 3/8"      100 %	P. # n° 200      1 %	R00046
P. # n° 3"      100 %	P. # n° 4      100 %																
P. # n° 2"      100 %	P. # n° 10      98 %																
P. # n° 1 1/2"      100 %	P. # n° 20      69 %																
P. # n° 1"      100 %	P. # n° 40      35 %																
P. # n° 3/4"      100 %	P. # n° 60      10 %																
P. # n° 1/2"      100 %	P. # n° 100      1 %																
P. # n° 3/8"      100 %	P. # n° 200      1 %																
01.01 - Contenido de Agua	M-MMP-1-04/03	Contenido agua natural, (W) :      3 %	R00047														
01.03 - Límites de Consistencia	M-MMP-1-07/07	Limite Liquido (WL) :      NP      Limite Plastico (Wp) :      NP Indice Plastico (Ip) :      NP	R00048														
01.05 - Compactación AASHTO	M-MMP-1-09/06	Densidad seca máxima $\gamma_{dmax}$ :      1605 Kg/m <sup>3</sup> Contendio de agua optimo, (W <sub>oj</sub> ) :      14.9%	R00049														
01.06 - Valor Soporte de California (CBR)	M-MMP-1-11/16	CBR 100 (%) :      15 % CBR 95 (%) :      8.9 % CBR 90 (%) :      2.7 %      Expansion Maxima:      0.0 %	R00050														
01.04 - Masa volumétrica seca del material en estado suelto.	M-MMP-1-08-03 F	Massa volumetrica seca natural, ( $\gamma_{ds}$ ) :      1518 Kg/m <sup>3</sup>	R00051														
01.21 - Clasificación de Fragmentos de Roca y Suelos.	M-MMP-1-02/03	<i>SP - Arena mal graduada</i>	R00052														

Características de los materiales a utilizarse en:		Terraplen		Subyacente		Subrasante	
Característica	Resultados.	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición
Tamaño máximo, (mm)	2.00	--	--	--	--	76 ,máx	Cumple
Límites Liquido (%) - M-MMP-1-07/07	NP	50 ,máx	Cumple	50 ,máx	Cumple	40 ,máx	Cumple
Indice plástico (%) - M-MMP-1-07/07	NP	--	--	--	--	12 ,máx	Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (100%) - M-MMP-1-11/13	15.1 %	--	--	--	--	20 ,mín	No Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (95%) - M-MMP-1-11/13	8.9 %	--	--	10 ,mín	No Cumple	--	--
Valor Soporte de California (CBR) a (90%) - M-MMP-1-11/13	2.7 %	5 ,mín	No Cumple	--	--	--	--
Expansión máxima, (CBR), (%) - M-MMP-1-11/13	0.0 %	5 ,máx	Cumple	3 ,máx	Cumple	2 ,máx	Cumple

Los Requisitos aplicados son bajo la norma, N-CMT-4-01/16, N-CMT-4-02/02, N-CMT-4-03/02.  
 Observaciones / Conclusiones / Interpretaciones:

Caracterización de materiales

Elaboro      Aprobó

        
 Ezequiel Landa Arguelles      Rosaura Medina Gonzalez

Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización previa. El reporte no tiene validez sin sus firmas de las autoridades del Laboratorio. Cualquier información indicada en los apartados 5.10.2 a 5.10.4 de la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006, que no forme parte de este informe, está disponible en el laboratorio.

# INFORME DE CALIDAD DE ENSAYES

<b>Muestra</b> M0009/19	<b>No. Informe</b> 100009	<b>Página</b> 1/1	<b>Fecha</b> 24/04/2019
----------------------------	------------------------------	----------------------	----------------------------

## INFORME DE CALIDAD DE TERRACERIAS

Obra : **Complejo turistico Costa Canua**

Dirección : **Carretera federal Tepic-Puerto Vallarta km 88+300**

Fecha de muestreo: **27/03/2019**      Fecha recibido: **28/03/2019**      Referencia: **Area de La Marina**      A Utilisar en: **Terreno Natural**

Localizacion del muestreo: **PCA-03**      Muestreado por: **Personal de laboratorio**

Estacion: **N/A**      Cuerpo: **N/A**      Capa: **Unica**

Ensaye	Norma	Resultados	N° Ensaye														
01.02 - Granulometria de materiales compactables para terracerías.	M-MMP-1-06/03	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">P. # n° 3"      100 %</td> <td style="width: 50%;">P. # n° 4      100 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 2"      100 %</td> <td>P. # n° 10      100 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 1 1/2"      100 %</td> <td>P. # n° 20      97 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 1"      100 %</td> <td>P. # n° 40      85 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 3/4"      100 %</td> <td>P. # n° 60      53 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 1/2"      100 %</td> <td>P. # n° 100      5 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 3/8"      100 %</td> <td>P. # n° 200      0 %</td> </tr> </table>	P. # n° 3"      100 %	P. # n° 4      100 %	P. # n° 2"      100 %	P. # n° 10      100 %	P. # n° 1 1/2"      100 %	P. # n° 20      97 %	P. # n° 1"      100 %	P. # n° 40      85 %	P. # n° 3/4"      100 %	P. # n° 60      53 %	P. # n° 1/2"      100 %	P. # n° 100      5 %	P. # n° 3/8"      100 %	P. # n° 200      0 %	R00053
P. # n° 3"      100 %	P. # n° 4      100 %																
P. # n° 2"      100 %	P. # n° 10      100 %																
P. # n° 1 1/2"      100 %	P. # n° 20      97 %																
P. # n° 1"      100 %	P. # n° 40      85 %																
P. # n° 3/4"      100 %	P. # n° 60      53 %																
P. # n° 1/2"      100 %	P. # n° 100      5 %																
P. # n° 3/8"      100 %	P. # n° 200      0 %																
01.01 - Contenido de Agua	M-MMP-1-04/03	Contenido agua natural, (W) :      4 %	R00054														
01.03 - Límites de Consistencia	M-MMP-1-07/07	Limite Liquido (WL) :      NP      Limite Plastico (Wp) :      NP	R00055														
01.05 - Compactación AASHTO	M-MMP-1-09/06	Densidad seca máxima $\gamma_{dmax}$ :      1618 Kg/m <sup>3</sup>	R00056														
		Contendio de agua optimo, (W <sub>o</sub> ) :      15.0%															
01.06 - Valor Soporte de California (CBR)	M-MMP-1-11/16	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">CBR 100 (%):      16 %</td> <td style="width: 50%;">Expansion Maxima:      0.0 %</td> </tr> <tr> <td>CBR 95 (%):      9.8 %</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CBR 90 (%):      3.6 %</td> <td></td> </tr> </table>	CBR 100 (%):      16 %	Expansion Maxima:      0.0 %	CBR 95 (%):      9.8 %		CBR 90 (%):      3.6 %		R00057								
CBR 100 (%):      16 %	Expansion Maxima:      0.0 %																
CBR 95 (%):      9.8 %																	
CBR 90 (%):      3.6 %																	
01.04 - Masa volumétrica seca del material en estado suelto.	M-MMP-1-08-03 F	Massa volumetrica seca natural, ( $\gamma_{ds}$ ) :      1417 Kg/m <sup>3</sup>	R00058														
01.21 - Classificacion de Fragmentos de Roca y Suelos.	M-MMP-1-02/03	<i>SP - Arena mal graduada</i>	R00059														

Carateristicas de los materiales a utilizarse en:		Terraplen		Subyacente		Subrasante	
Caracteristica	Resultados.	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición
Tamaño máximo, (mm)	2.00	--	--	--	--	76 ,máx	Cumple
Limites Liquido (%) - M-MMP-1-07/07	NP	50 ,máx	Cumple	50 ,máx	Cumple	40 ,máx	Cumple
Indice plástico (%) - M-MMP-1-07/07	NP	--	--	--	--	12 ,máx	Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (100%) - M-MMP-1-11/13	16.1 %	--	--	--	--	20 ,mín	No Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (95%) - M-MMP-1-11/13	9.8 %	--	--	10 ,mín	No Cumple	--	--
Valor Soporte de California (CBR) a (90%) - M-MMP-1-11/13	3.6 %	5 ,mín	No Cumple	--	--	--	--
Expansión máxima, (CBR), (%) - M-MMP-1-11/13	0.0 %	5 ,máx	Cumple	3 ,máx	Cumple	2 ,máx	Cumple

Los Requisitos aplicados son bajo la norma, N-CMT-4-01/16, N-CMT-4-02/02, N-CMT-4-03/02.

Observaciones / Conclusiones / Interpretaciones:

Caracterización de materiales

Elaboro      Aprobó

  
 Ezequiel Landa Arguelles

  
 Rosaura Medina Gonzalez

FO-TLABO-01.10/01 de Agosto del 2018

Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización previa. El reporte no tiene validez sin sus firmas de las autoridades del Laboratorio. Cualquier información indicada en los apartados 5.10.2 a 5.10.4 de la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006, que no forme parte de este informe, está disponible en el laboratorio.

<b>Muestra</b> M0010/19	<b>No. Informe</b> 100010	<b>Página</b> 1/1	<b>Fecha</b> 24/04/2019
----------------------------	------------------------------	----------------------	----------------------------

## INFORME DE CALIDAD DE TERRACERIAS

Obra :

Complejo turístico Costa Canuva

Dirección :

Carretera federal Tepic-Puerto Vallarta km 88+300

Fecha de muestreo:

27/03/2019

Fecha recibido:

28/03/2019

Referencia:

Area de La Marina

A Utilizar en:

Terreno Natural

Localización del muestreo:

PCA-04

Muestreado por:

Personal de laboratorio

Estación:

N/A

Cuerpo:

N/A

Capa:

Unica

Ensaye	Norma	Resultados				N° Ensaye
01.02 - Granulometría de materiales compactables para terracerías.	M-MMP-1-06/03	P. # n° 3"	100 %	P. # n° 4	100 %	R00060
		P. # n° 2"	100 %	P. # n° 10	100 %	
		P. # n° 1 1/2"	100 %	P. # n° 20	94 %	
		P. # n° 1"	100 %	P. # n° 40	66 %	
		P. # n° 3/4"	100 %	P. # n° 60	20 %	
		P. # n° 1/2"	100 %	P. # n° 100	2 %	
		P. # n° 3/8"	100 %	P. # n° 200	0 %	
		01.01 - Contenido de Agua	M-MMP-1-04/03	Contenido agua natural, (W) :		
01.03 - Límites de Consistencia	M-MMP-1-07/07	Límite Líquido (WL) :	NP	Límite Plástico (Wp) :	NP	R00062
		Índice Plástico (Ip) :	NP			
01.05 - Compactación AASHTO	M-MMP-1-09/06	Densidad seca máxima $\gamma_{dmax}$ :		1630 Kg/m <sup>3</sup>	R00063	
01.06 - Valor Soporte de California (CBR)	M-MMP-1-11/16	Contenido de agua óptimo, (W <sub>o</sub> ) :		15.5%	R00064	
		CBR 100 (%) :	19 %			
		CBR 95 (%) :	14.8 %			
		CBR 90 (%) :	10.2 %	Expansión Máxima:		0.0 %
01.04 - Masa volumétrica seca del material en estado suelto.	M-MMP-1-08-03 F	Masa volumétrica seca natural, ( $\gamma_{ds}$ ) :		1422 Kg/m <sup>3</sup>	R00065	
01.21 - Clasificación de Fragmentos de Roca y Suelos.	M-MMP-1-02/03	SP - Arena mal graduada			R00066	

Características de los materiales a utilizarse en:		Terraplen		Subyacente		Subrasante	
Característica	Resultados.	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición
Tamaño máximo, (mm)	2.00	--	--	--	--	76 ,máx	Cumple
Límites Líquido (%) - M-MMP-1-07/07	NP	50 ,máx	Cumple	50 ,máx	Cumple	40 ,máx	Cumple
Índice plástico (%) - M-MMP-1-07/07	NP	--	--	--	--	12 ,máx	Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (100%) - M-MMP-1-11/13	19.3 %	--	--	--	--	20 ,mín	No Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (95%) - M-MMP-1-11/13	14.8 %	--	--	10 ,mín	Cumple	--	--
Valor Soporte de California (CBR) a (90%) - M-MMP-1-11/13	10.2 %	5 ,mín	Cumple	--	--	--	--
Expansión máxima, (CBR), (%) - M-MMP-1-11/13	0.0 %	5 ,máx	Cumple	3 ,máx	Cumple	2 ,máx	Cumple

Los Requisitos aplicados son bajo la norma, N-CMT-4-01/16, N-CMT-4-02/02, N-CMT-4-03/02.

Observaciones / Conclusiones / Interpretaciones:

Caracterización de materiales

Elaboro

Aprobó




Ezequiel Landa Arguelles

Rosaura Medina Gonzalez

Muestra  
M0011/19

No. Informe  
100011

Página  
1/1

Fecha  
24/04/2019

## INFORME DE CALIDAD DE TERRACERIAS

Obra :

Complejo turistico Costa Canuva

Dirección :

Carretera federal Tepic-Puerto Vallarta km 88+300

Fecha de muestreo:

27/03/2019

Fecha recibido:

28/03/2019

Referencia:

Area de La Marina

A Utilisar en:

Terreno Natural

Localización del muestreo:

PCA-05

Muestreado por:

Personal de laboratorio

Estacion:

N/A

Cuerpo:

N/A

Capa:

Unica

Ensaye	Norma	Resultados				N° Ensaye
01.02 - Granulometria de materiales compactables para terracerías.	M-MMP-1-06/03	P. # n° 3"	100 %	P. # n° 4	100 %	R00067
		P. # n° 2"	100 %	P. # n° 10	99 %	
		P. # n° 1 1/2"	100 %	P. # n° 20	85 %	
		P. # n° 1"	100 %	P. # n° 40	53 %	
		P. # n° 3/4"	100 %	P. # n° 60	16 %	
		P. # n° 1/2"	100 %	P. # n° 100	2 %	
		P. # n° 3/8"	100 %	P. # n° 200	0 %	
01.01 - Contenido de Agua	M-MMP-1-04/03	Contenido agua natural, (W) :		3 %		
01.03 - Límites de Consistencia	M-MMP-1-07/07	Límite Líquido (WL) :	NP	Límite Plástico (Wp) :	NP	R00069
		Índice Plástico (Ip) :	NP			
01.05 - Compactación AASHTO	M-MMP-1-09/06	Densidad seca máxima $\gamma_{dmax}$ :		1667 Kg/m <sup>3</sup>		R00070
		Contenido de agua óptimo, (W <sub>o</sub> ) :		16.4%		
01.06 - Valor Soporte de California (CBR)	M-MMP-1-11/16	CBR 100 (%) :	19 %			R00071
		CBR 95 (%) :	14.4 %			
		CBR 90 (%) :	9.7 %	Expansión Máxima:	0.0 %	
01.04 - Masa volumétrica seca del material en estado suelto.	M-MMP-1-08-03 F	Masa volumetrica seca natural, ( $\gamma_{ds}$ ) :		1485 Kg/m <sup>3</sup>		R00072
01.21 - Clasificación de Fragmentos de Roca y Suelos.	M-MMP-1-02/03	SP - Arena mal graduada				R00073

Características de los materiales a utilizarse en:		Terraplen		Subyacente		Subrasante	
Característica	Resultados.	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición
Tamaño máximo, (mm)	2.00	--	--	--	--	76 ,máx	Cumple
Límites Líquido (%) - M-MMP-1-07/07	NP	50 ,máx	Cumple	50 ,máx	Cumple	40 ,máx	Cumple
Índice plástico (%) - M-MMP-1-07/07	NP	--	--	--	--	12 ,máx	Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (100%) - M-MMP-1-11/13	19.0 %	--	--	--	--	20 ,mín	No Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (95%) - M-MMP-1-11/13	14.4 %	--	--	10 ,mín	Cumple	--	--
Valor Soporte de California (CBR) a (90%) - M-MMP-1-11/13	9.7 %	5 ,mín	Cumple	--	--	--	--
Expansión máxima, (CBR), (%) - M-MMP-1-11/13	0.0 %	5 ,máx	Cumple	3 ,máx	Cumple	2 ,máx	Cumple

Los Requisitos aplicados son bajo la norma, N-CMT-4-01/16, N-CMT-4-02/02, N-CMT-4-03/02.

Observaciones / Conclusiones / Interpretaciones:

Caracterización de materiales

Elaboro

Aprobó




Ezequiel Landa Arguelles

Rosaura Medina Gonzalez

# INFORME DE CALIDAD DE ENSAYES

Muestra M0012/19	No. Informe I00012	Página 1/1	Fecha 24/04/2019
---------------------	-----------------------	---------------	---------------------

## INFORME DE CALIDAD DE TERRACERIAS

Obra : **Complejo turistico Costa Canuva**

Dirección : **Carretera federal Tepic-Puerto Vallarta km 88+300**

Fecha de muestreo: **27/03/2019**      Fecha recibido: **28/03/2019**      Referencia: **Area de La Marina**      A Utilisar en: **Terreno Natural**

Localización del muestreo: **PCA-06**      Muestreado por: **Personal de laboratorio**

Estación: **N/A**      Cuerpo: **N/A**      Capa: **Unica**

Ensaye	Norma	Resultados	N° Ensaye														
01.02 - Granulometria de materiales compactables para terracerías.	M-MMP-1-06/03	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">P. # n° 3"      100 %</td> <td style="width: 50%;">P. # n° 4      100 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 2"      100 %</td> <td>P. # n° 10      100 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 1 1/2"      100 %</td> <td>P. # n° 20      96 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 1"      100 %</td> <td>P. # n° 40      58 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 3/4"      100 %</td> <td>P. # n° 60      13 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 1/2"      100 %</td> <td>P. # n° 100      1 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 3/8"      100 %</td> <td>P. # n° 200      0 %</td> </tr> </table>	P. # n° 3"      100 %	P. # n° 4      100 %	P. # n° 2"      100 %	P. # n° 10      100 %	P. # n° 1 1/2"      100 %	P. # n° 20      96 %	P. # n° 1"      100 %	P. # n° 40      58 %	P. # n° 3/4"      100 %	P. # n° 60      13 %	P. # n° 1/2"      100 %	P. # n° 100      1 %	P. # n° 3/8"      100 %	P. # n° 200      0 %	R00074
P. # n° 3"      100 %	P. # n° 4      100 %																
P. # n° 2"      100 %	P. # n° 10      100 %																
P. # n° 1 1/2"      100 %	P. # n° 20      96 %																
P. # n° 1"      100 %	P. # n° 40      58 %																
P. # n° 3/4"      100 %	P. # n° 60      13 %																
P. # n° 1/2"      100 %	P. # n° 100      1 %																
P. # n° 3/8"      100 %	P. # n° 200      0 %																
01.01 - Contenido de Agua	M-MMP-1-04/03	Contenido agua natural, (W) :      4 %	R00075														
01.03 - Limites de Consistencia	M-MMP-1-07/07	Limite Liquido (WL) :      NP      Limite Plastico (Wp) :      NP Indice Plastico (Ip) :      NP	R00076														
01.05 - Compactación AASHTO	M-MMP-1-09/06	Densidad seca máxima $\gamma_{dmax}$ :      1675 Kg/m <sup>3</sup> Contendio de agua optimo, (W <sub>o</sub> ) :      16.0%	R00077														
01.06 - Valor Soporte de California (CBR)	M-MMP-1-11/16	CBR 100 (%) :      17 % CBR 95 (%) :      13.9 % CBR 90 (%) :      10.5 %      Expansion Maxima:      0.0 %	R00078														
01.04 - Masa volumétrica seca del material en estado suelto.	M-MMP-1-08-03 F	Massa volumetrica seca natural, ( $\gamma_{ds}$ ) :      1428 Kg/m <sup>3</sup>	R00079														
01.21 - Classificacion de Fragmentos de Roca y Suelos.	M-MMP-1-02/03	<i>SP - Arena mal graduada</i>	R00080														

Carateristicas de los materiales a utilizarse en:		Terraplen		Subyacente		Subrasante	
Característica	Resultados.	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición
Tamaño máximo, (mm)	2.00	--	--	--	--	76 ,máx	Cumple
Limites Liquido (%) - M-MMP-1-07/07	NP	50 ,máx	Cumple	50 ,máx	Cumple	40 ,máx	Cumple
Indice plástico (%) - M-MMP-1-07/07	NP	--	--	--	--	12 ,máx	Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (100%) - M-MMP-1-11/13	17.2 %	--	--	--	--	20 ,mín	No Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (95%) - M-MMP-1-11/13	13.9 %	--	--	10 ,mín	Cumple	--	--
Valor Soporte de California (CBR) a (90%) - M-MMP-1-11/13	10.5 %	5 ,mín	Cumple	--	--	--	--
Expansión máxima, (CBR), (%) - M-MMP-1-11/13	0.0 %	5 ,máx	Cumple	3 ,máx	Cumple	2 ,máx	Cumple

Los Requisitos aplicados son bajo la norma, N-CMT-4-01/16, N-CMT-4-02/02, N-CMT-4-03/02.

Observaciones / Conclusiones / Interpretaciones:

Caracterización de materiales

Elaboro	Aprobó
	
Ezequiel Landa Arguelles	Rosaura Medina Gonzalez

Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización previa. El reporte no tiene validez sin sus firmas de las autoridades del Laboratorio. Cualquier información indicada en los apartados 5.10.2 a 5.10.4 de la norma NMX-EC-17025-IMC-2006, que no forme parte de este informe, está disponible en el laboratorio.

# INFORME DE CALIDAD DE ENSAYES

Muestra M0013/19	No. Informe I00013	Página 1/1	Fecha 24/04/2019
---------------------	-----------------------	---------------	---------------------

## INFORME DE CALIDAD DE TERRACERIAS

Obra : Complejo turístico Costa Canuva

Dirección : Carretera federal Tepic-Puerto Vallarta km 88+300

Fecha de muestreo: 27/03/2019      Fecha recibido: 28/03/2019      Referencia: Area de La Marina      A Utilisar en: Terreno Natural

Localización del muestreo: PCA-07      Muestreado por: Personal de laboratorio

Estación: N/A      Cuerpo: N/A      Capa: Unica

Ensaye	Norma	Resultados				N° Ensaye
01.02 - Granulometria de materiales compactables para terracerías.	M-MMP-1-06/03	P. # n° 3"	100 %	P. # n° 4	100 %	R00081
		P. # n° 2"	100 %	P. # n° 10	100 %	
		P. # n° 1 1/2"	100 %	P. # n° 20	75 %	
		P. # n° 1"	100 %	P. # n° 40	26 %	
		P. # n° 3/4"	100 %	P. # n° 60	7 %	
		P. # n° 1/2"	100 %	P. # n° 100	1 %	
		P. # n° 3/8"	100 %	P. # n° 200	0 %	
		01.01 - Contenido de Agua	M-MMP-1-04/03	Contenido agua natural, (W) :		
01.03 - Limites de Consistencia	M-MMP-1-07/07	Limite Liquido (WL) :	NP	Limite Plastico (Wp) :	NP	R00083
		Indice Plastico (Ip) :	NP			
01.05 - Compactación AASHTO	M-MMP-1-09/06	Densidad seca máxima $\gamma_{dmax}$ :		1609 Kg/m <sup>3</sup>	R00084	
		Contenido de agua optimo, (W <sub>o</sub> ) :		14.4%		
01.06 - Valor Soporte de California (CBR)	M-MMP-1-11/16	CBR 100 (%) :	15 %	Expansion Maxima:	0.0 %	R00085
		CBR 95 (%) :	9.2 %			
		CBR 90 (%) :	3.0 %			
01.04 - Masa volumétrica seca del material en estado suelto.	M-MMP-1-08-03 F	Masa volumetrica seca natural, ( $\gamma_{ds}$ ) :		1514 Kg/m <sup>3</sup>	R00086	
01.21 - Clasificación de Fragmentos de Roca y Suelos.	M-MMP-1-02/03	SP - Arena mal graduada				R00087

Características de los materiales a utilizarse en:		Terraplen		Subyacente		Subrasante	
Característica	Resultados.	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición
Tamaño máximo, (mm)	2.00	--	--	--	--	76 ,máx	Cumple
Limites Liquido (%) - M-MMP-1-07/07	NP	50 ,máx	Cumple	50 ,máx	Cumple	40 ,máx	Cumple
Indice plástico (%) - M-MMP-1-07/07	NP	--	--	--	--	12 ,máx	Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (100%) - M-MMP-1-11/13	15.4 %	--	--	--	--	20 ,mín	No Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (95%) - M-MMP-1-11/13	9.2 %	--	--	10 ,mín	No Cumple	--	--
Valor Soporte de California (CBR) a (90%) - M-MMP-1-11/13	3.0 %	5 ,mín	No Cumple	--	--	--	--
Expansión máxima, (CBR), (%) - M-MMP-1-11/13	0.0 %	5 ,máx	Cumple	3 ,máx	Cumple	2 ,máx	Cumple

Los Requisitos aplicados son bajo la norma, N-CMT-4-01/16, N-CMT-4-02/02, N-CMT-4-03/02.  
Observaciones / Conclusiones / Interpretaciones:

Caracterización de materiales

Elaboro:   
Aprobó: 

Ezequiel Landa Arguelles      Rosaura Medina Gonzalez

Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización previa. El reporte no tiene validez sin sus firmas de las autoridades del Laboratorio. Cualquier información indicada en los apartados 5, 10.2, a 5.10.4 de la norma NMX-EC-77025-IMNC-2006, que no forme parte de este informe, está disponible en el laboratorio.

<b>Muestra</b> M0014/19	<b>No. Informe</b> I00014	<b>Página</b> 1/1	<b>Fecha</b> 24/04/2019
----------------------------	------------------------------	----------------------	----------------------------

## INFORME DE CALIDAD DE TERRACERIAS

Obra :

Complejo turístico Costa Canuva

Dirección :

Carretera federal Tepic-Puerto Vallarta km 88+300

Fecha de muestreo:

27/03/2019

Fecha recibido:

28/03/2019

Referencia:

Area de La Marina

A Utilizar en:

Terreno Natural

Localización del muestreo:

PCA-08

Muestreado por:

Personal de laboratorio

Estación:

N/A

Cuerpo:

N/A

Capa:

Unica

Ensaye	Norma	Resultados	N° Ensaye														
01.02 - Granulometría de materiales compactables para terracerías.	M-MMP-1-06/03	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">P. # n° 3" <span style="float: right;">100 %</span></td> <td style="width: 50%;">P. # n° 4 <span style="float: right;">100 %</span></td> </tr> <tr> <td>P. # n° 2" <span style="float: right;">100 %</span></td> <td>P. # n° 10 <span style="float: right;">100 %</span></td> </tr> <tr> <td>P. # n° 1 1/2" <span style="float: right;">100 %</span></td> <td>P. # n° 20 <span style="float: right;">88 %</span></td> </tr> <tr> <td>P. # n° 1" <span style="float: right;">100 %</span></td> <td>P. # n° 40 <span style="float: right;">63 %</span></td> </tr> <tr> <td>P. # n° 3/4" <span style="float: right;">100 %</span></td> <td>P. # n° 60 <span style="float: right;">27 %</span></td> </tr> <tr> <td>P. # n° 1/2" <span style="float: right;">100 %</span></td> <td>P. # n° 100 <span style="float: right;">3 %</span></td> </tr> <tr> <td>P. # n° 3/8" <span style="float: right;">100 %</span></td> <td>P. # n° 200 <span style="float: right;">0 %</span></td> </tr> </table>	P. # n° 3" <span style="float: right;">100 %</span>	P. # n° 4 <span style="float: right;">100 %</span>	P. # n° 2" <span style="float: right;">100 %</span>	P. # n° 10 <span style="float: right;">100 %</span>	P. # n° 1 1/2" <span style="float: right;">100 %</span>	P. # n° 20 <span style="float: right;">88 %</span>	P. # n° 1" <span style="float: right;">100 %</span>	P. # n° 40 <span style="float: right;">63 %</span>	P. # n° 3/4" <span style="float: right;">100 %</span>	P. # n° 60 <span style="float: right;">27 %</span>	P. # n° 1/2" <span style="float: right;">100 %</span>	P. # n° 100 <span style="float: right;">3 %</span>	P. # n° 3/8" <span style="float: right;">100 %</span>	P. # n° 200 <span style="float: right;">0 %</span>	R00088
P. # n° 3" <span style="float: right;">100 %</span>	P. # n° 4 <span style="float: right;">100 %</span>																
P. # n° 2" <span style="float: right;">100 %</span>	P. # n° 10 <span style="float: right;">100 %</span>																
P. # n° 1 1/2" <span style="float: right;">100 %</span>	P. # n° 20 <span style="float: right;">88 %</span>																
P. # n° 1" <span style="float: right;">100 %</span>	P. # n° 40 <span style="float: right;">63 %</span>																
P. # n° 3/4" <span style="float: right;">100 %</span>	P. # n° 60 <span style="float: right;">27 %</span>																
P. # n° 1/2" <span style="float: right;">100 %</span>	P. # n° 100 <span style="float: right;">3 %</span>																
P. # n° 3/8" <span style="float: right;">100 %</span>	P. # n° 200 <span style="float: right;">0 %</span>																
01.01 - Contenido de Agua	M-MMP-1-04/03	Contenido agua natural, (W) : <span style="float: right;">4 %</span>	R00089														
01.03 - Límites de Consistencia	M-MMP-1-07/07	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Limite Líquido (WL) : <span style="float: right;">NP</span></td> <td style="width: 50%;">Limite Plástico (Wp) : <span style="float: right;">NP</span></td> </tr> <tr> <td>Índice Plástico (Ip) : <span style="float: right;">NP</span></td> <td></td> </tr> </table>	Limite Líquido (WL) : <span style="float: right;">NP</span>	Limite Plástico (Wp) : <span style="float: right;">NP</span>	Índice Plástico (Ip) : <span style="float: right;">NP</span>		R00090										
Limite Líquido (WL) : <span style="float: right;">NP</span>	Limite Plástico (Wp) : <span style="float: right;">NP</span>																
Índice Plástico (Ip) : <span style="float: right;">NP</span>																	
01.05 - Compactación AASHTO	M-MMP-1-09/06	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Densidad seca máxima <math>\gamma_{dmax}</math> : <span style="float: right;">1638 Kg/m<sup>3</sup></span></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>Contenido de agua óptimo, (W<sub>o</sub>) : <span style="float: right;">16.5%</span></td> <td></td> </tr> </table>	Densidad seca máxima $\gamma_{dmax}$ : <span style="float: right;">1638 Kg/m<sup>3</sup></span>		Contenido de agua óptimo, (W <sub>o</sub> ) : <span style="float: right;">16.5%</span>		R00091										
Densidad seca máxima $\gamma_{dmax}$ : <span style="float: right;">1638 Kg/m<sup>3</sup></span>																	
Contenido de agua óptimo, (W <sub>o</sub> ) : <span style="float: right;">16.5%</span>																	
01.06 - Valor Soporte de California (CBR)	M-MMP-1-11/16	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">CBR 100 (%) : <span style="float: right;">20 %</span></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>CBR 95 (%) : <span style="float: right;">15.2 %</span></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CBR 90 (%) : <span style="float: right;">10.6 %</span></td> <td>Expansion Máxima: <span style="float: right;">0.0 %</span></td> </tr> </table>	CBR 100 (%) : <span style="float: right;">20 %</span>		CBR 95 (%) : <span style="float: right;">15.2 %</span>		CBR 90 (%) : <span style="float: right;">10.6 %</span>	Expansion Máxima: <span style="float: right;">0.0 %</span>	R00092								
CBR 100 (%) : <span style="float: right;">20 %</span>																	
CBR 95 (%) : <span style="float: right;">15.2 %</span>																	
CBR 90 (%) : <span style="float: right;">10.6 %</span>	Expansion Máxima: <span style="float: right;">0.0 %</span>																
01.04 - Masa volumétrica seca del material en estado suelto.	M-MMP-1-08-03 F	Massa volumetrica seca natural, ( $\gamma_{ds}$ ) : <span style="float: right;">1493 Kg/m<sup>3</sup></span>	R00093														
01.21 - Clasificación de Fragmentos de Roca y Suelos.	M-MMP-1-02/03	<i>SP - Arena mal graduada</i>	R00094														

Características de los materiales a utilizarse en:		Terraplen		Subyacente		Subrasante	
Característica	Resultados.	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición
Tamaño máximo, (mm)	2.00	--	--	--	--	76 ,máx	Cumple
Límites Líquido (%) - M-MMP-1-07/07	NP	50 ,máx	Cumple	50 ,máx	Cumple	40 ,máx	Cumple
Índice plástico (%) - M-MMP-1-07/07	NP	--	--	--	--	12 ,máx	Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (100%) - M-MMP-1-11/13	19.8 %	--	--	--	--	20 ,mín	No Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (95%) - M-MMP-1-11/13	15.2 %	--	--	10 ,mín	Cumple	--	--
Valor Soporte de California (CBR) a (90%) - M-MMP-1-11/13	10.6 %	5 ,mín	Cumple	--	--	--	--
Expansión máxima, (CBR), (%) - M-MMP-1-11/13	0.0 %	5 ,máx	Cumple	3 ,máx	Cumple	2 ,máx	Cumple

Los Requisitos aplicados son bajo la norma, N-CMT-4-01/16, N-CMT-4-02/02, N-CMT-4-03/02.

Observaciones / Conclusiones / Interpretaciones:

Caracterización de materiales

Elaboro	Aprobó
	
Ezequiel Landa Arguelles	Rosaura Medina Gonzalez

Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización previa. El reporte no tiene validez sin sus firmas de las autoridades del Laboratorio. Cualquier información indicada en los apartados 5.10.2 a 5.10.4 de la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006, que no forme parte deste informe, está disponible en el laboratorio.

# INFORME DE CALIDAD DE ENSAYES

Muestra  
M0015/19

No. Informe  
I00015

Página  
1/1

Fecha  
24/04/2019

## INFORME DE CALIDAD DE TERRACERIAS

Obra :

Complejo turistico Costa Canuva

Dirección :

Carretera federal Tepic-Puerto Vallarta km 88+300

Fecha de muestreo:

27/03/2019

Fecha recibido:

28/03/2019

Referencia:

Area de La Marina

A Utilizar en:

Terreno Natural

Localización del muestreo:

PCA-09

Muestreado por:

Personal de laboratorio

Estacion:

N/A

Cuerpo:

N/A

Capa:

Unica

Ensaye	Norma	Resultados				N° Ensaye
01.02 - Granometría de materiales compactables para terracerías.	M-MMP-1-06/03	P. # n° 3"	100 %	P. # n° 4	100 %	R00095
		P. # n° 2"	100 %	P. # n° 10	99 %	
		P. # n° 1 1/2"	100 %	P. # n° 20	86 %	
		P. # n° 1"	100 %	P. # n° 40	54 %	
		P. # n° 3/4"	100 %	P. # n° 60	17 %	
		P. # n° 1/2"	100 %	P. # n° 100	2 %	
		P. # n° 3/8"	100 %	P. # n° 200	0 %	
01.01 - Contenido de Agua	M-MMP-1-04/03	Contenido agua natural, (W) :	3 %			R00096
01.03 - Límites de Consistencia	M-MMP-1-07/07	Límite Líquido (WL) :	NP	Límite Plástico (Wp) :	NP	R00097
		Índice Plástico (Ip) :	NP			
01.05 - Compactación AASHTO	M-MMP-1-09/06	Densidad seca máxima $\gamma_{dmax}$ :		1664 Kg/m <sup>3</sup>		R00098
		Contenido de agua óptimo, (W <sub>o</sub> ) :		16.4%		
01.06 - Valor Soporte de California (CBR)	M-MMP-1-11/16	CBR 100 (%) :	19 %			R00099
		CBR 95 (%) :	14.2 %			
		CBR 90 (%) :	9.5 %	Expansión Máxima:	0.0 %	
01.04 - Masa volumétrica seca del material en estado suelto.	M-MMP-1-08-03 F	Massa volumetrica seca natural, ( $\gamma_{ds}$ ) :		1479 Kg/m <sup>3</sup>		R00100
01.21 - Clasificación de Fragmentos de Roca y Suelos.	M-MMP-1-02/03	SP - Arena mal graduada				R00101

Características de los materiales a utilizarse en:		Terraplen		Subyacente		Subrasante	
Característica	Resultados.	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición
Tamaño máximo, (mm)	2.00	--	--	--	--	76 ,máx	Cumple
Límites Líquido (%) - M-MMP-1-07/07	NP	50 ,máx	Cumple	50 ,máx	Cumple	40 ,máx	Cumple
Índice plástico (%) - M-MMP-1-07/07	NP	--	--	--	--	12 ,máx	Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (100%) - M-MMP-1-11/13	18.8 %	--	--	--	--	20 ,mín	No Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (95%) - M-MMP-1-11/13	14.2 %	--	--	10 ,mín	Cumple	--	--
Valor Soporte de California (CBR) a (90%) - M-MMP-1-11/13	9.5 %	5 ,mín	Cumple	--	--	--	--
Expansión máxima, (CBR), (%) - M-MMP-1-11/13	0.0 %	5 ,máx	Cumple	3 ,máx	Cumple	2 ,máx	Cumple

Los Requisitos aplicados son bajo la norma, N-CMT-4-01/16, N-CMT-4-02/02, N-CMT-4-03/02.

Observaciones / Conclusiones / Interpretaciones:

Caracterización de materiales

Elaboro

Aprobó




Ezequiel Landa Arguelles

Rosaura Medina Gonzalez

<b>Muestra</b> M0016/19	<b>No. Informe</b> I00016	<b>Página</b> 1/1	<b>Fecha</b> 24/04/2019
----------------------------	------------------------------	----------------------	----------------------------

## INFORME DE CALIDAD DE TERRACERIAS

Obra : **Complejo turistico Costa Canuva**

Dirección : **Carretera federal Tepic-Puerto Vallarta km 88+300**

Fecha de muestreo: **04/04/2019**      Fecha recibido: **05/04/2019**      Referencia: **Area de La Marina**      A Utilizar en: **Terreno Natural**

Localización del muestreo: **PCA-10**      Muestreado por: **Personal de laboratorio**

Estación: **N/A**      Cuerpo: **N/A**      Capa: **Unica**

Ensaye	Norma	Resultados	N° Ensaye														
01.02 - Granulometria de materiales compactables para terracerías.	M-MMP-1-06/03	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">P. # n° 3"      100 %</td> <td style="width: 50%;">P. # n° 4      100 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 2"      100 %</td> <td>P. # n° 10      99 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 1 1/2"      100 %</td> <td>P. # n° 20      91 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 1"      100 %</td> <td>P. # n° 40      46 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 3/4"      100 %</td> <td>P. # n° 60      9 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 1/2"      100 %</td> <td>P. # n° 100      1 %</td> </tr> <tr> <td>P. # n° 3/8"      100 %</td> <td>P. # n° 200      0 %</td> </tr> </table>	P. # n° 3"      100 %	P. # n° 4      100 %	P. # n° 2"      100 %	P. # n° 10      99 %	P. # n° 1 1/2"      100 %	P. # n° 20      91 %	P. # n° 1"      100 %	P. # n° 40      46 %	P. # n° 3/4"      100 %	P. # n° 60      9 %	P. # n° 1/2"      100 %	P. # n° 100      1 %	P. # n° 3/8"      100 %	P. # n° 200      0 %	R00102
P. # n° 3"      100 %	P. # n° 4      100 %																
P. # n° 2"      100 %	P. # n° 10      99 %																
P. # n° 1 1/2"      100 %	P. # n° 20      91 %																
P. # n° 1"      100 %	P. # n° 40      46 %																
P. # n° 3/4"      100 %	P. # n° 60      9 %																
P. # n° 1/2"      100 %	P. # n° 100      1 %																
P. # n° 3/8"      100 %	P. # n° 200      0 %																
01.01 - Contenido de Agua	M-MMP-1-04/03	Contenido agua natural, (W) :      4 %	R00103														
01.03 - Limites de Consistencia	M-MMP-1-07/07	Limite Liquido (WL) :      NP      Limite Plastico (Wp) :      NP Indice Plastico (Ip) :      NP	R00104														
01.05 - Compactación AASHTO	M-MMP-1-09/06	Densidad seca máxima $\gamma_{dmax}$ :      1676 Kg/m <sup>3</sup> Contendio de agua optimo, (W <sub>o</sub> ) :      11.8%	R00105														
01.06 - Valor Soporte de California (CBR)	M-MMP-1-11/16	CBR 100 (%):      16 % CBR 95 (%):      9.7 % CBR 90 (%):      3.1 %      Expansion Maxima:      0.0 %	R00106														
01.04 - Masa volumétrica seca del material en estado suelto.	M-MMP-1-08-03 F	Massa volumetrica seca natural, ( $\gamma_{ds}$ ) :      -- Kg/m <sup>3</sup>	--														
01.21 - Clasificación de Fragmentos de Roca y Suelos.	M-MMP-1-02/03	<i>SP - Arena mal graduada</i>	--														

Características de los materiales a utilizarse en:		Terraplen		Subyacente		Subrasante	
Característica	Resultados.	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición
Tamaño máximo, (mm)	2.00	--	--	--	--	76 ,máx	Cumple
Limites Liquido (%) - M-MMP-1-07/07	NP	50 ,máx	Cumple	50 ,máx	Cumple	40 ,máx	Cumple
Indice plástico (%) - M-MMP-1-07/07	NP	--	--	--	--	12 ,máx	Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (100%) - M-MMP-1-11/13	16.3 %	--	--	--	--	20 ,mín	No Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (95%) - M-MMP-1-11/13	9.7 %	--	--	10 ,mín	No Cumple	--	--
Valor Soporte de California (CBR) a (90%) - M-MMP-1-11/13	3.1 %	5 ,mín	No Cumple	--	--	--	--
Expansión máxima, (CBR), (%) - M-MMP-1-11/13	0.0 %	5 ,máx	Cumple	3 ,máx	Cumple	2 ,máx	Cumple

Los Requisitos aplicados son bajo la norma, N-CMT-4-01/16, N-CMT-4-02/02, N-CMT-4-03/02.

Observaciones / Conclusiones / Interpretaciones:

**Caracterización de materiales**

<b>Elaboro</b>  Ezequiel Landa Arguelles	<b>Aprobó</b>  Rosaura Medina Gonzalez
---	---

Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización previa. El reporte no tiene validez sin sus firmas de las autoridades del Laboratorio. Cualquier información indicada en los apartados 5.10.2 a 5.10.4 de la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006, que no forme parte deste informe, está disponible en el laboratorio.

Muestra M0017/19	No. Informe 100017	Página 1/1	Fecha 24/04/2019
---------------------	-----------------------	---------------	---------------------

## INFORME DE CALIDAD DE TERRACERIAS

Obra :

Complejo turistico Costa Canuva

Dirección :

Carretera federal Tepic-Puerto Vallarta km 88+300

Fecha de muestreo:

04/04/2019

Fecha recibido:

05/04/2019

Referencia:

Area de La Marina

A Utilizar en:

Terreno Natural

Localización del muestreo:

PCA-11

Muestreado por:

Personal de laboratorio

Estacion:

N/A

Cuerpo:

N/A

Capa:

Unica

Ensaye	Norma	Resultados				N° Ensaye
01.02 - Granulometria de materiales compactables para terracerías.	M-MMP-1-06/03	P. # n° 3"	100 %	P. # n° 4	100 %	R00109
		P. # n° 2"	100 %	P. # n° 10	100 %	
		P. # n° 1 1/2"	100 %	P. # n° 20	86 %	
		P. # n° 1"	100 %	P. # n° 40	38 %	
		P. # n° 3/4"	100 %	P. # n° 60	16 %	
		P. # n° 1/2"	100 %	P. # n° 100	10 %	
		P. # n° 3/8"	100 %	P. # n° 200	9 %	
01.01 - Contenido de Agua	M-MMP-1-04/03	Contenido agua natural, (W) :	3 %			R00110
01.03 - Límites de Consistencia	M-MMP-1-07/07	Límite Líquido (WL) :	NP	Límite Plástico (Wp) :	NP	R00111
		Índice Plástico (Ip) :	NP			
01.05 - Compactación AASHTO	M-MMP-1-09/06	Densidad seca máxima $\gamma_{dmax}$ :		1672 Kg/m <sup>3</sup>		R00112
01.06 - Valor Soporte de California (CBR)	M-MMP-1-11/16	Contenido de agua óptimo, (W <sub>o</sub> ) :		13.9%		R00113
		CBR 100 (%) :	13 %			
		CBR 95 (%) :	8.5 %			
		CBR 90 (%) :	4.0 %	Expansion Maxima:	0.0 %	
01.04 - Masa volumétrica seca del material en estado suelto.	M-MMP-1-08-03 F	Massa volumetrica seca natural, ( $\gamma_{ds}$ ) :		-- Kg/m <sup>3</sup>		--
01.21 - Clasificación de Fragmentos de Roca y Suelos.	M-MMP-1-02/03	<i>SW SM - Arena bien graduada con limo</i>				--

Características de los materiales a utilizarse en:		Terraplen		Subyacente		Subrasante	
Característica	Resultados.	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición	Requisitos	Condición
Tamaño máximo, (mm)	2.00	--	--	--	--	76 ,máx	Cumple
Límites Líquido (%) - M-MMP-1-07/07	NP	50 ,máx	Cumple	50 ,máx	Cumple	40 ,máx	Cumple
Índice plástico (%) - M-MMP-1-07/07	NP	--	--	--	--	12 ,máx	Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (100%) - M-MMP-1-11/13	13.1 %	--	--	--	--	20 ,mín	No Cumple
Valor Soporte de California (CBR) a (95%) - M-MMP-1-11/13	8.5 %	--	--	10 ,mín	No Cumple	--	--
Valor Soporte de California (CBR) a (90%) - M-MMP-1-11/13	4.0 %	5 ,mín	No Cumple	--	--	--	--
Expansión máxima, (CBR), (%) - M-MMP-1-11/13	0.0 %	5 ,máx	Cumple	3 ,máx	Cumple	2 ,máx	Cumple

Los Requisitos aplicados son bajo la norma, N-CMT-4-01/16, N-CMT-4-02/02, N-CMT-4-03/02.

Observaciones / Conclusiones / Interpretaciones:

Caracterización de materiales

Elaboro

Aprobó




Ezequiel Landa Arguelles

Rosaura Medina Gonzalez

PRIMER CONVENIO MODIFICATORIO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN, (EN ADELANTE "PRIMER CONVENIO"), QUE CELEBRAN POR UNA PARTE CIBANCO, S.A., INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE EN SU CARÁCTER DE FIDUCIARIO DEL FIDEICOMISO IRREVOCABLE DE ACTIVIDAD EMPRESARIAL NÚMERO CIB/2289, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR SU APODERADO LEGAL EL SR. DARIK REYNALDO GARTEIZ MARTÍNEZ, EN ADELANTE EL "FIDEICOMISO", Y POR LA OTRA PARTE GRUPOS ECOLOGISTAS DE NAYARIT A.C., REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL C.P. RICARDO VILLASEÑOR LLAMAS, EN SU CARÁCTER DE PRESIDENTE Y REPRESENTANTE LEGAL, CONJUNTAMENTE IDENTIFICADAS COMO "LAS PARTES", QUIENES SE SUJETAN A LOS ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

### ANTECEDENTES

- a) Que el día 12 de abril de 2019, las Partes celebraron un Convenio de Colaboración ("El Convenio Original") con el objeto de que GRUPOS ECOLOGISTAS DE NAYARIT A.C. lleve a cabo la implementación de un "Programa de protección de tortugas marinas" en el área de influencia del Proyecto Turístico Costa Canuva, esto en cumplimiento a la **condicionante 6** del oficio resolutivo **S.G.P.A./DGIRA/DG/0213/09** de fecha 30 de enero de 2009 aplicable al Fideicomiso.

### DECLARACIONES

- a) Que ambas partes reconocen mutuamente su personalidad jurídica y la de sus representantes legales.
- b) Que ambas partes ratifican como sus domicilios los señalados en el Convenio Original.

Expuesto lo anterior, están conformes en suscribir el presente Primer Convenio, de acuerdo a lo establecido en las siguientes:

### CLÁUSULAS

**PRIMERA. MODIFICACIONES.** El objeto del presente instrumento es modificar las siguientes Cláusulas del Convenio Original:

**"DÉCIMA PRIMERA. - VIGENCIA.**

*El presente Convenio entrará en vigor a partir de la fecha de firma del mismo y hasta el **31 de diciembre de 2020.***

*Las Partes acuerdan que a partir de la terminación del presente Convenio este se renovará de forma automática por un periodo de **12 (doce) meses ("Periodo novatorio")**. En el entendido que cualquiera de las Partes podrá darlo por terminado en cualquier momento con previa notificación por escrito a la otra con por lo menos 30 (treinta) días naturales a que surta efecto la terminación".*

**SEGUNDA. CONTRAPRESTACIÓN.** Las Partes acuerdan que la cantidad mencionada en la Cláusula Cuarta del Convenio Original no sufrirá modificación alguna, salvo pacto en contrario firmado por sus

representantes legales, siendo pagadera a GRUPOS ECOLOGISTAS DE NAYARIT A.C. cuando se ejecuten los trabajos correspondientes a cada periodo novatorio, en los meses y términos que la Partes pacten para ello.

**TERCERA. ACUERDO ÚNICO.** Las partes acuerdan que, con excepción de lo expresamente estipulado en el presente instrumento, el contenido del Convenio Original sigue vigente en los mismos términos y condiciones legales establecidos.

**CUARTA. LEGISLACIÓN APLICABLE Y JURISDICCIÓN.** Para la interpretación y cumplimiento de este Convenio, las Partes se someten a las leyes de los Estados Unidos Mexicanos. Asimismo, en caso de cualquier controversia respecto de la interpretación y cumplimiento de este Convenio, las Partes se someten irrevocablemente a la jurisdicción de los tribunales competentes de la Ciudad de México, renunciando expresamente a cualquier otra jurisdicción que pudiere corresponderles en virtud de sus domicilios actuales o futuros o por cualquier otra causa.

Leído este documento de conformidad por las Partes y enteradas de su contenido y alcance legal, lo firman de conformidad y por duplicado en la Ciudad de México, el día **02 de enero de 2020**, conservando un ejemplar cada Parte.

**CIBANCO, S.A., INSTITUCIÓN DE BANCA  
MÚLTIPLE EN SU CARÁCTER DE FIDUCIARIO  
DEL FIDEICOMISO IRREVOCABLE DE  
ACTIVIDAD EMPRESARIAL, CIB/2289.**

  
\_\_\_\_\_  
Por: **DARIK REYNALDO GARTEIZ MARTÍNEZ**  
Cargo: **Representante legal**

**GRUPOS ECOLOGISTAS DE NAYARIT A.C.**

  
\_\_\_\_\_  
Por: **RICARDO VILLASEÑOR LLAMAS**  
Cargo: **Representante legal**