

Unidad administrativa que clasifica: Oficina de Representación Federal de la SEMARNAT en Nayarit.

Identificación del documento: SEMARNAT-04-002-A- 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 11-12.

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:

"Con fundamento en lo dispuesto en los artículos 6, fracción XVI; 32, 33-44, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Nayarit, previa designación, firma la Arq. Xitle Xanitzin González Domínguez, Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales"

ARQ. XITLE XANITZIN GONZALEZ DOMINGUEZ

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
SECRETARIA DE
MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES
OFICINA DE REPRESENTACION
EN EL ESTADO DE NAYARIT

Fecha, número e hipervínculo al acta de Comité donde se aprobó la versión pública:
Resolución ACTA_25_2024_SIPOT_3T_2024_ART69, en la sesión celebrada el 16 de octubre del 2024.

6

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO

“GEOTUBOS RELLENOS CON ARENA PARA ESTABILIZACION DEL CAUCE DE LA BOCA DEL ESTERO BECERROS”, EN EL DESARROLLO TURISTICO NAUKA, MUNICIPIO DE COMPOSTELA, NAYARIT.

PRESENTA

FIDEICOMISO EMPRESARIAL CIB/3728

A LA CONSIDERACIÓN DE

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, OFICINA DE REPRESENTACION EN EL ESTADO DE NAYARIT.

MAYO DE 2024

INDICE

	Pág.
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
I.1. Datos del proyecto	1
I.1.1 Nombre del proyecto	1
I.1.2 Ubicación del proyecto	1
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto	2
I.1.4. Presentación de la documentación legal	2
I.2. Datos generales del promovente	6
I.2.1. Nombre o razón social	6
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente	6
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal	6
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	7
I.3. Responsable del estudio de impacto ambiental	8
I.3.1. Nombre o razón social	8
I.3.2. Representante legal	8
I.3.3. Registro Federal de Contibuyentes	8
I.3.4. Dirección del responsable del estudio	8
II. DESCRIPCION DEL PROYECTO	8
II.1. Información general del proyecto	8
II.1.1. Naturaleza del proyecto	8
II.1.2. Selección del sitio	11
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización	13
II.1.4. Inversión requerida	19
II.1.5. Dimensiones del proyecto	21
II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias	22
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	24
II.2. Características particulares del proyecto.	25
II.2.1. Programa general de trabajo.	25
II.2.1.1. Estudios de campo y gabinete	27
II.2.2. Preparación del sitio.	34
II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.	36
II.2.4. Etapa de construcción.	39

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.	48
II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.	49
II.2.7. Etapa de abandono del sitio	50
II.2.8. Utilización de explosivos	50
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	50
II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	52
III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USO DEL SUELO	52
III.1 Información sectorial.	53
III.2 Análisis de los instrumentos de planeación.	54
III.3 Análisis de los instrumentos normativos.	106
III.4 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto	144
IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO	145
IV.1 Delimitación del área de estudio.	145
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.	159
IV. 2.1. Aspectos abióticos	159
IV.2.2. Aspectos bióticos	190
IV.2.3. Paisaje	206
IV.2.4. Medio socioeconómico	208
IV.2.5. Diagnóstico ambiental.	219
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	226
V.1.1 Indicadores de impacto	226
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto	226
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación	228
V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	229
V.2 Impactos ambientales generados.	236
V.2.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto	236
V.2.2 Identificación de los efectos en el sistema ambiental	237
V.2.3. Caracterización de los impactos	238
V.2.4. Evaluación de los impactos	258
V.3. Determinación del área de influencia.	259
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	261

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
“Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

VI.1 Medidas preventivas.	261
VI.2 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.	262
VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS	270
	270
VII.1 Pronóstico de escenario.	
VII.2 Programa de monitoreo.	274
VII.3 Conclusiones.	277
VII.4 Bibliografía.	278
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	279
VIII.1. Formatos de presentación	279
VIII.1.1. Planos definitivos (Sistemas utilizados en la elaboración de planos	280
VIII.1.2. Fotografía	280
VIII.1.3. Videos	280
VIII.1.4. Lista de flora y fauna	280
VII.2. Otros anexos	280
ANEXOS	283
Anexo 1. Plano de ubicación del proyecto	284
Anexo 2. Documentación legal del sitio del proyecto	285
Anexo 3. Documentación del promovente	286
Anexo 4. Estudios Técnicos	287
Anexo 5. Planos del proyecto	288
Anexo 6. Fotografías del sitio del proyecto	289
Anexo 7. Matriz de impactos ambientales	290
Anexo 8. Otros Programas de monitoreo	291

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
PARA EL PROYECTO**

“GEOTUBOS RELLENOS CON ARENA PARA ESTABILIZACION DEL CAUCE DE LA BOCA DEL ESTERO BECERROS”, EN EL DESARROLLO TURISTICO NAUKA, MUNICIPIO DE COMPOSTELA, NAYARIT.

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

I.1 Datos del Proyecto:

I.1.1 Nombre del proyecto

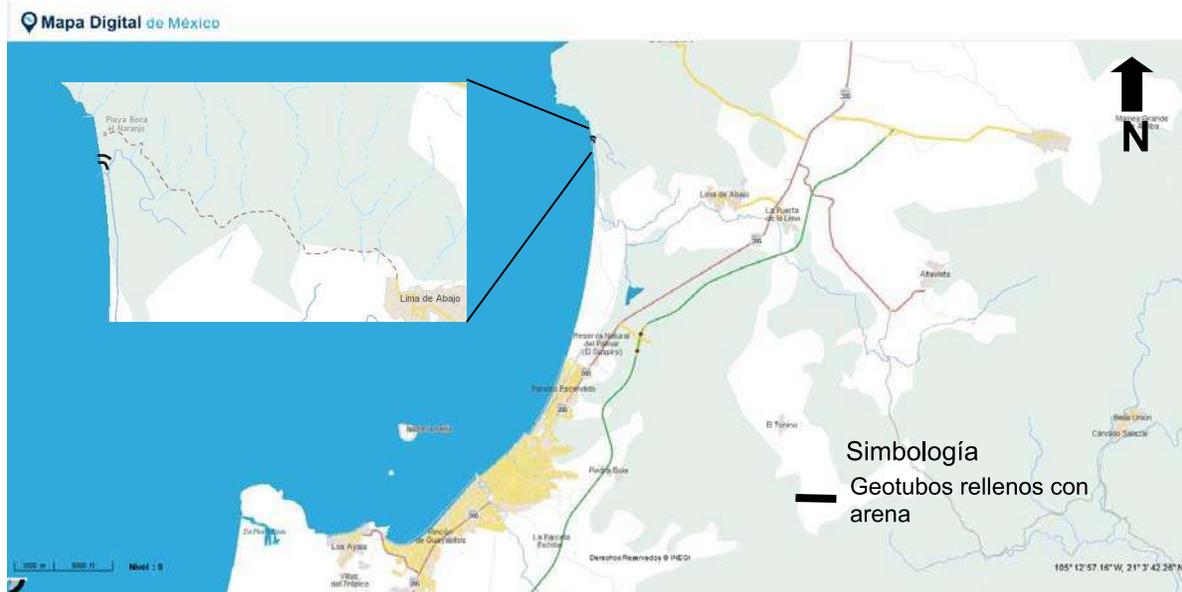
“Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la boca del Estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka.

Sector Hidráulico. - Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes, en este caso, se realizará reencauzamiento del cauce de la Boca del estero Becerros.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en el Estado de Nayarit, en el municipio de Compostela, en la zona conocida como Costa Canuva, entre la localidad de Paraíso Escondido y Lima de Abajo. En el **ANEXO 1**, se presenta plano de ubicación del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Localización del proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto requerirá para la ejecución de las **etapas de preparación del sitio y construcción** de 1 año, sin embargo, previamente se requiere contar con otros permisos, por lo que **se solicita para estas etapas una vigencia de 3 años y, para la etapa de Operación y mantenimiento se considera una vida útil de 25 años.**

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

En el **ANEXO 2** se presenta la documentación legal del sitio del proyecto el cual se ejecutará en zona federal, siendo:

Título de Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre CONCESION DGZF-1124/08. EXPEDIENTE: 399/NAY/2007 16.27S714.1.9-33/2007, de fecha 6 de octubre de 2008; otorgado a Nacional Financiera, S.N.C., Institución de Banca de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Desarrollo, Fiduciaria del Fideicomiso denominado Fondo Nacional de Fomento al Turismo. Superficie concesionada 215,677.17 m² de zona federal marítimo terrestre, así como las instalaciones existentes en la misma, consistentes en enramadas construidas a base de material de la región, localizada en playa Naranjos, predios: Anexo Cuevitas, Boca de los Naranjos y Boca de Becerros, El Capomo, Municipio de Compostela, estado de Nayarit, exclusivamente para uso turístico. La concesión se otorga por un término de 15 años.

Resolución que modifica las bases y condiciones de la concesión DGZF-1124/08. EXPEDIENTE 399/NAY/2007, 16.27S.714.1.9/2007, Núm. 627/11 de fecha 20 de mayo de 2011. La Dirección de Manejo Integral de Ambientes Costeros, perteneciente a la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, determinó procedente modificar las bases y condiciones de la concesión DGZF-1124/08 en relación con las coordenadas que delimitan la superficie concesionada y la superficie otorgada para quedar en 215,676.98 m² de zona federal marítimo terrestre localizada en playa Naranjos, predios: Anexo Cuevitas, Boca de los Naranjos y Boca de Becerros en El Capomo, Municipio de Compostela, estado de Nayarit.

Autorización que modifica las bases y condiciones de la concesión DGZF-1124/08. Con número de control 649/12 de fecha 13 de junio de 2012 a favor de Nacional Financiera, S.N.C., Institución de Banca de Desarrollo, Fiduciaria del Fideicomiso denominado Fondo Nacional de Fomento al Turismo, respecto de una superficie de 215,676.98 m². Resuelve otorgar la ampliación de plazo por un período de noventa días igual a lo establecido en el numeral 6 del Resuelve Segundo de la Resolución número 627/11 de fecha 20 de mayo de 2011, a fin de iniciar las obras autorizadas en el área concesionada de 215,676.98 m².

Resolución administrativa Número 1209/12 de fecha 24 de septiembre de 2012, que emite la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, por la que se modifican las bases y condiciones de la concesión DGZF-1124/08, en relación con las coordenadas que delimitan el área concesionada a favor de Nacional Financiera, S.N.C., Institución de Banca de Desarrollo, Fiduciaria del Fideicomiso denominado Fondo Nacional de Fomento al Turismo, respecto de una nueva superficie de 260,861.71 m² de zona federal marítimo terrestre y zona federal del estero, localizada en la playa Naranjos, predio Anexo Cuevitas, Boca de los Naranjos y Boca de Becerros en El Capomo, Municipio de Compostela, estado de Nayarit.

Resolución administrativa Número 1244/14 de fecha 26 de septiembre de 2014, que emite la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, por la que se modifican las bases y condiciones de la concesión DGZF-1124/08, en virtud de lo cual la superficie concesionada de 260,861.71m² se incrementa a 270,626.06 m² de zona federal marítimo terrestre, zona federal del estero y

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

terrenos ganados al mar, localizada en la playa Naranjos, predios Anexo Cuevitas, Boca de los Naranjos y Boca de Becerros en El Capomo, Municipio de Compostela, estado de Nayarit.

El 5 de octubre de 2022, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, mediante la resolución número 335/2022, **autorizo la cesión de derechos y obligaciones de la concesión DG-1124/08 a favor de CIBANCO, S.A.** Institución de Banca Múltiple como Fiduciaria del Fideicomiso El Capomo CIB/2289 (Citada en la Resolución No. 728/2023 de fecha 18 de julio de 2023 de la prórroga de la concesión).

Resolución No. 728/2023 de fecha 18 de julio de 2023, emitida por la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, respecto a Prórroga del título de Concesión DGZF-1124/08, la cual resuelve: Se autoriza a CIBANCO, S.A. Institución de Banca Múltiple como Fiduciaria del Fideicomiso El Capomo CIB/2289, la **prórroga del título de concesión DGZF-1124/08 por un plazo de quince años**, igual al otorgado en la concesión original contados a partir del día 17 de diciembre de 2023 al 16 de diciembre de 2038, respecto de una superficie de 270,626.06 m² de zona federal marítimo terrestre, ubicada en la playa Naranjos, predios Anexo Cuevitas, Boca de los Naranjos y Boca de Becerros, El Capomo, Municipio de Compostela, estado de Nayarit, exclusivamente para uso turístico, uso fiscal general.

Por otra parte, en el **ANEXO 3** se presenta el Instrumento Público 100,440, volumen 2554, de fecha 11 de julio 2023, pasada ante la fe del Lic. Roberto Nuñez y Bandera, Titular de la Notaria número Uno, de la Ciudad de México, en el cual se incluye Contrato de Fideicomiso irrevocable de administración con actividades empresariales identificado con el número **CIB/3728** de fecha 11 de julio de 2023 (página 116).

En la página 125, se refiere a las **Cláusulas**:

PRIMERA. Definiciones y Disposiciones de interpretación.

Sección 1.1 Definiciones

“Aportación de permisos”.- tiene el significado que se le atribuye a dicho término en la Sección 4.1 (b) del presente Contrato (página 126).

“Concesión No 1124” (página 127), tiene el significado que se le atribuye a dicho término en el Antecedente Décimo Quinto de este Contrato (página 118).

“Concesiones ZOFEMAT” (página 127), tiene el significado que se le atribuye a dicho término en el Antecedente Décimo Quinto de este Contrato (página 118).

Antecedente Décimo Quinto (página 118).- La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) otorgó, en favor de Nacional Financiera, S.N.C., Institución de Banca de Desarrollo, en su carácter de Fiduciaria del Gobierno Federal en el Fideicomiso denominado “Fondo Nacional de Fomento al Turismo”, con fecha 6 de octubre de 2008, el título de

Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

concesión número 1124/08, respecto del uso de una superficie de 215,677.17 m² de la zona federal marítimo terrestre colindante con el Inmueble Naranjos

“Contratos de promesa de Aportación” (página 127), tiene el significado que se le atribuye a dicho término en el Antecedente Décimo Cuarto de este Contrato (pagina 118).

Fideicomiso CIB/2289 (página 129) tiene el significado que se le atribuye a dicho término en el Antecedente Sexto de este Contrato (página 118).

Antecedente Séptimo (página 117). Con fecha 16 de junio de 2022, mediante la escritura pública número 96,877, otorgada ante la fe del Licenciado Roberto Núñez y Bandera, Notario Público número 1 de la Ciudad de México, inscrita en el Registro Público de la Propiedad bajo los folios reales 66204 y 66203 en fecha 16 de marzo de 2023, MET y CIBanco, S.A. Institución de Banca Múltiple, exclusivamente en su carácter de fiduciario del contrato de Fideicomiso identificado con el número CIB/2289 celebraron (i) la transmisión de inmuebles en ejecución de fideicomiso y, (ii) la reversión de bienes inmuebles que forman parte del fideicomiso, en virtud del cual MET adquirió la titularidad del terreno denominado Anexo Cuevitas, ubicado en el ejido el Capomo de Lima de Abajo, Municipio de Compostela, Nayarit, con una superficie de 1,061,566.97 m² y la infraestructura y demás bienes tangibles e intangibles relacionados con dicho terreno, incluyendo permisos, licencias y autorizaciones, y el terreno denominado Boca Naranjos, ubicado en el ejido el Capomo de Lima de Abajo, Municipio de Compostela, Nayarit, con una superficie de 537,241.49 m² y la infraestructura y demás bienes tangibles e intangibles relacionados con dicho terreno, incluyendo permisos, licencias y autorizaciones (conjuntamente el inmueble Naranjos).

Antecedente Décimo (página 118). En o alrededor de esta fecha MET y CIBanco, S.A. Institución de Banca Múltiple, exclusivamente en su carácter de fiduciario del Fideicomiso CIB/2289 celebraron ante Notario Público (i) la transmisión de inmuebles en ejecución de fideicomiso y (ii) la reversión de inmuebles que forman parte del fideicomiso, en virtud del cual MET adquirirá la titularidad de las Unidades Privativas 41,42,43,44,45,46,47 y 48 del Régimen de Propiedad en Condomnio de nominado “Boca de Becerros”, con una superficie de 8,787.58 m², conjuntamente con un indiviso del 0.4632% sobre las áreas comunes de dicho condominio, y la infraestructura y demás bienes tangibles e intangibles relacionados con dichas unidades privativas, incluyendo permisos, licencias y autorizaciones.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

CUARTA. Aportaciones al Patrimonio Del Fideicomiso (página 136).

Sección 4.1. Aportaciones del Fideicomitente C

b. Aportación de permisos.- Conforme a los términos previstos en este Contrato, en el Convenio entre Fideicomisarios y en los contratos de Promesa de Aportaciones, el Fideicomisario C llevará a cabo la aportación de, o causará que se realicen los actos necesarios a efecto de que se transmitan al Fideicomiso, los Permisos que se detallan en el ANEXO "D" y de las Concesiones ZOFEMAT y las MIAS, en el entendido que todas dichas aportaciones podrán sujetarse a la autorización, registro, acto administrativo, o aprobación de las Autoridades Gubernamentales competentes que sea necesaria para tales efectos.

Acorde a lo anterior, la Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre CONCESION DGZF-1124/08. EXPEDIENTE: 399/NAY/2007 16.27S714.1.9-33/2007, de fecha 6 de octubre de 2008 y sus subsecuentes modificaciones a las bases, pasan a ser una aportación de permisos y licencias al patrimonio del **FIDEICOMISO EMPRESARIAL CIB/3728**, lo cual le permite hacer uso de ella.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

FIDEICOMISO EMPRESARIAL CIB/3728

Con Instrumento Público 100,440, libro 2554, de fecha 11 de julio 2023, pasada ante la fe del Lic. Roberto Núñez y Bandera, Notario No. Uno de la Ciudad de México, hace constar: TU Nauka Controladora, S. de R.L. de C.V., se integran al fideicomiso CIB/3728 y adquiere personalidad jurídica; asimismo, se incluye Contrato de Fideicomiso irrevocable de administración con actividades empresariales identificado con el número **CIB/3728** de fecha 11 de julio de 2023 (**ANEXO 3**).

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

FPB2109205N2

ANEXO 3

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. Diego Nogueira Lomelín

Apoderado del Grupo "A2",

Para que lo ejerza conjuntamente con un apoderado del grupo B.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

C. Jaime Isita Portilla

Apoderado del Grupo "B"

En el **ANEXO 3**, se presenta Escritura Pública No 100,611, Libro 2,559, de fecha 25 de julio de 2023, pasada ante la fe del Notario público No. Uno, de la Ciudad de México, Lic. Roberto Nuñez y Bandera, quien hace constar otorgamiento de PODERES, que otorga CIBANCO, SOCIEDAD ANONIMA, INSTITUCION DE BANCA MULTIPLE, como fiduciario del Fideicomiso Irrevocable de Administración con Actividades Empresariales identificado como "CIB/3728", en favor del señor Diego Nogueira Lomelín y Jaime Isita Portilla.

CLAUSULAS

PRIMERA. Por medio de este instrumento CIBANCO, SOCIEDAD ANONIMA, INSTITUCION DE BANCA MULTIPLE, como fiduciario del Fideicomiso Irrevocable de Administración con Actividades Empresariales identificado como "CIB/3728", denominado para efectos fiscales "Fideicomiso Empresarial Nauka CIB/3728", otorga en favor de los señores Diego Nogueira Lomelín, como apoderado del Grupo "A2", para que lo ejerza conjuntamente el apoderado del Grupo "A2" en conjunto con un apoderado del Grupo "B", Jaime Isita Portilla, apoderado del Grupo "B":

Poder general para pleitos y cobranzas.

Poder general para actos de administración.

RFC de **Diego Nogueira Lomelín:** [REDACTED]

CURP: [REDACTED]

RFC de **Jaime Isita Porilla:** [REDACTED]

CURP: [REDACTED]

ANEXO 3

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[REDACTED]

[REDACTED]

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre o razón social

GAPSA MINEROS S.A. DE C.V.

1.3.2 Representante legal

Lic. Lorenzo Salvador Herrera Hinojosa

1.3.3 Registro Federal de Contribuyentes

1.3.4. Dirección del responsable del estudio

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

En esta sección se deberá caracterizar técnica y ambientalmente el proyecto que se pretende realizar, destacando sus principales atributos, identificando los elementos ambientales que pueden ser integrados o aprovechados en su desarrollo y describiendo el grado de sustentabilidad que se pretende alcanzar cuando el proyecto logre el nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada.

Asimismo, establecerá los objetivos y usos que se pretende cubrir en el terreno a través de la modificación de su cubierta vegetal, describiendo las obras y/o actividades, orígenes de la necesidad del cambio.

De ser el caso, indicar la aplicación de los criterios establecidos en el ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías acordes al cambio de uso que se pretende realizar y los factores que pudieran poner en riesgo el uso propuesto. Indicar cual es el uso actual y la extensión en hectáreas que se pretende modificar.

Es bien sabido que las precipitaciones fuertes en esta zona del Municipio de Compostela, Nayarit, generan flujos de agua importantes que se dirigen al mar, ya que toda el agua que cae en las partes altas y lejanas de los cerros tierra adentro, fluye hacia la costa y el estero, que en el desarrollo Nauka se inunda hasta un punto en que el agua desfoga por la parte norte de la playa, este es un proceso que sucede constantemente durante el año, en la que se rompe la barra de arena en

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

condiciones de lluvias muy fuertes generadas por tormentas ordinarias y extraordinarias, esta salida de agua al mar puede ser desordenada y caótica, sin embargo, si se encauzan con un sistema de vertedero hecho de geotubos, las salidas de agua pueden ser controladas y así se evita que haya erosión excesiva de la playa.

Además de estos efectos debido a las lluvias ordinarias y extraordinarias, es necesario adelantarse a los efectos de cambio climático que cómo se sabe está afectando las costas del planeta, y aunque aún existen discusiones al respecto, una cosa en la que los expertos en el tema están de acuerdo, es que se están presentando mayor número de tormentas tropicales y de mayor intensidad, las cuáles contienen una gran cantidad de agua que se precipita como lluvia y causa estos flujos de agua turbulentos que generan erosión en los esteros y playa.

Para dirigir y limitar el escurrimiento presentado en la boca del estero, es necesario colocar estructuras semi rígidas que soporten la energía presentada por el gasto resultante de tormentas o eventos extraordinarios. La elección de los materiales a utilizar es un punto importante ya que es una zona que siempre estará concurrida por usuarios y en la que se debe cuidar una estética natural y relajante y al mismo tiempo debe ser completamente amigable con el medio ambiente con la inclusión de materiales sostenibles.

Para la protección de la boca del estero, se consideró el uso de modelaciones de tormentas estacionales y extraordinarias para obtener flujos de agua con los que se puede aproximar lo que sucederá en el estero y en las bocas de salida al mar.

Con base a lo anterior, para la protección de la boca del estero, se propone el reforzamiento de ambos márgenes con la **instalación de geotubos rellenos con arena del sitio**, colocados como parte de la duna natural y que terminen con un extremo oriental hacia el mar, perpendiculares a la costa. El uso de geotubos como medida de protección costera y cuerpos de agua, es una solución de fácil instalación, muy efectiva que además es más barata con respecto al uso de rocas y que disminuye mucho los tiempos de construcción.

Los geotubos son un contenedor cilíndrico de casi 20 m de largo relleno con una mezcla de agua y arena, una vez lleno, el agua empieza a ser exudado a través de las fibras y la arena en su interior se empieza a compactar hasta formar una pieza monolítica y duradera.

Se proyecta la protección de 127.7 m en cada margen de la boca del estero formando un arco que encauce el flujo del agua hacia el mar durante avenidas importantes. Para mantener la belleza del sitio, los geocilindros se cubren con arena totalmente y la pendiente de la playa se respeta.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Vista en planta del proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”.

Aguas arriba, en el margen norte, no se proyecta la construcción o reforzamiento ya que está completamente cubierto con manglar, en cambio, el lado sur, existe una franja completa de una duna pequeña de arena la cual podría ser propensa a romperse con el flujo de la corriente permitiendo que el caudal tome un recorrido indeseado. Para esto se proyecta el reforzamiento 266 metros lineales, desde el final de los geotubos, con tablaestaca de madera.

Las elevaciones de los geotubos rellenos con arena están asociadas a niveles de inundación de 1,000 años y a la presencia de huracanes de categorías CAT 1, CAT 3 y CAT 5.

Se determinó una elevación final del geotubo de 2.6 msnm a la zona más cercana a la duna y posteriormente con una pendiente similar al de la playa.

Por otra parte, el presente proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la boca del Estero Becerros**”, viene a fortalecer las medidas de Plan de Manejo del estero Becerros y la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación, mantenimiento del manglar y Programa de manejo de dunas, previamente manifestados y autorizados al proyecto “**CAMPO DE GOLF NAUKA (PUENTE DE ACCESO Y HOYOS 14, 15 Y 16)**”, municipio de Compostela, estado de Nayarit, autorizado en materia de impacto ambiental mediante Oficio 138.01.03/0375/2024 de fecha 6 de febrero del 2024, Bitácora No. 18/MP-0109/09/23, Clave del proyecto: 18NA2023TD046, emitido por la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Nayarit a favor de **FIDEICOMISO EMPRESARIAL CIB/3728**, por lo que el presente proyecto permitirá mantener la boca del estero abierta permanentemente y la continuidad del flujo

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

hidrológico del ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes para cumplir con la especificación 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

El proyecto comprende las siguientes superficies: Geotubos margen sur 1,746.155 m², Geotubos margen norte 1,759.677 m², zona de desazolve 6,233.239 m², relleno de arena sur 7,790.062 m², relleno de arena norte 2,191.821 m² y Tabla estacado 79.907 m², sumando una superficie total de proyecto de 19,800.861 m²

El sitio del proyecto carece de vegetación forestal, por lo que no se requiere de autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

El **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**, ubica al proyecto dentro de la Región Ecológica 17.32, Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 47 "Sierras Neovolcánicas Nayaritas", con política ambiental de Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable, siendo factible la ejecución del proyecto, al considerar en la ejecución de éste, acciones de conservación y protección del medio ambiente, a fin de mantener la esencia del escenario natural del estero Becerros, particularmente en la estabilización de la boca del estero, para el cumplimiento de las acciones del plan de manejo del estero Becerros, a fin de mantener la esencia del escenario natural del estero Becerros como parte del atractivo natural, para el disfrute y contemplación de los usuarios de Desarrollo turístico Nauka.

II.1.2 Selección del sitio

Describir los criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos, considerados para la selección del sitio. Ofrecer un análisis comparativo de otras alternativas estudiadas.

La selección del sitio para el presente proyecto se dio con base a los siguientes criterios:

Criterios técnicos:

- El modelaje matemático resultó ser una herramienta importante para evaluar los efectos de cualquier estructura en el sitio, el modelo permite por medio de una topobatimetría modificada observar los cambios que generan los fluidos al pasar sobre los elementos o limitados por los elementos y así poder evaluar cuál es la mejor propuesta de protección, además de modelar el movimiento del sedimento, las corrientes y la energía que fluye por la playa.
- Los detalles de las mallas que se usaron para el modelo, las condiciones de viento, oleaje y lluvia y todo lo referente al modelaje se puede ver en la

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

“MEMORIA TÉCNICA DE MODELAJE” (**ANEXO 4**), asimismo, se realizó ESTUDIOS HIDROGRAFICOS del área (batimetría, mareas, granulometría, fotogrametría, **ANEXO 4**).

- Con base a lo anterior, para la protección de la boca del estero, se propone el reforzamiento de ambos márgenes con la **instalación de geotubos rellenos con arena del sitio**, colocados como parte de la duna natural y que terminen con un extremo oriental hacia el mar, perpendiculares a la costa.

Criterios ambientales:

- Rompimiento de la barra de arena en condiciones de lluvias muy fuertes generadas por tormentas ordinarias y extraordinarias, esta salida de agua al mar puede ser desordenada y caótica, ocasionando que haya erosión excesiva de la playa, sin embargo, si se encauzan con un sistema de vertedero hecho de geotubos, la salida de agua puede ser controlada y así se evita que haya erosión excesiva de la playa.
- No se afecta especies de flora y fauna silvestres en alguna categoría de protección, listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- No se requiere de cambio de uso de suelo de terrenos forestales, para ejecutar el proyecto.
- Se ha otorgado autorización de impacto ambiental al proyecto “CAMPO DE GOLF NAUKA (PUENTE DE ACCESO Y HOYOS 14, 15 Y 16)”, de la c misma promovente, el cual comprende geotubos rellenos con arena para estabilización de duna del campo de Golf, similar a los que se instalarán con el presente proyecto.
- El proyecto es compatible con el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio** y su política ambiental de Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable al considerar en la ejecución de éste, acciones para estabilizar la boca del estero Becerros, la cual permitirá mantener la boca del estero abierta permanentemente y la continuidad del flujo hidrológico del ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes para cumplir con la especificación 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003 y las acciones del plan de manejo del estero Becerros, a fin de mantener la esencia del escenario natural como parte del atractivo natural, para el disfrute y contemplación de los futuros usuarios de Desarrollo turístico Nauka.
- De acuerdo con el **Programa Parcial de Urbanización denominado “Costa Canuva” 2023**, Municipio de Compostela, el área del proyecto corresponden a área de protección ecológica (PE), que corresponde a zonas de cuerpos de agua, estero y vegetación que por su valor ambiental deben mantener

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

sus características naturales e incluso mejorarlas en los sitios que así se requieran, limitando las construcciones a instalaciones de infraestructura, sin permitirse la edificación urbana; el proyecto es compatible con este Programa parcial de Desarrollo Urbano, con el encauce de la boca del estero Becerros para reducir la erosión del estero y playa ante las tormentas ordinarias y extraordinarias.

Criterios socioeconómicos:

- Para la protección de la boca del estero, se propone el reforzamiento de ambos márgenes con la **instalación de geotubos rellenos con arena del sitio**. El uso de geotubos como medida de protección costera y cuerpos de agua, es una solución de fácil instalación, muy efectiva que además es más barata con respecto al uso de rocas y que disminuye mucho los tiempos de construcción.

No se considera otros sitios alternativos, para la ejecución del proyecto, al requerirse estabilizar la zona de la boca del estero Becerros.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

a) Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo las de las obras y/o actividades asociadas y de apoyo, incluso éstas últimas, cuando se pretenda realizarlas fuera del área del predio del proyecto) y colindancias del o de los sitios donde será desarrollado el proyecto, agregar para cada poligonal un recuadro en el cual se detallen las coordenadas geográficas y/o UTM de cada vértice.

En el **ANEXO 5** se presenta planos del proyecto.

Las colindancias del sitio del proyecto son las siguientes:

RUMBO	COLINDANTE
Norte	Con zona de playa y, a 60 mts con desarrollo inmobiliario habitacional del Desarrollo turístico Nauka
Sur	Con zona de playa y canal del estero Becerros y su vegetación de manglar y, a 360 metros se encuentra el Campo de Golf Nauka
Este	Con canal del estero Becerros y su vegetación de manglar.
Oeste	Con aguas del océano pacífico

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Las coordenadas UTM WGS84 de los polígonos del proyecto, son las siguientes
(ANEXO 5):

CUADRO DE CONSTRUCCION MARGEN SUR						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,334,739.40	476,185.16
1	2	N 81°28'36.33" E	20.096	2	2,334,742.37	476,205.03
2	3	S 89°03'59.57" E	18.023	3	2,334,742.08	476,223.05
3	4	S 75°54'51.21" E	17.032	4	2,334,737.94	476,239.57
4	5	S 49°56'21.59" E	9.087	5	2,334,732.09	476,246.53
5	6	S 33°19'51.85" E	17.654	6	2,334,717.34	476,256.23
6	7	S 21°05'50.96" E	18.154	7	2,334,700.40	476,262.76
7	8	S 12°56'44.28" E	20.173	8	2,334,680.74	476,267.28
8	9	N 77°03'15.72" E	13.4	9	2,334,683.74	476,280.34
9	10	N 12°56'44.28" W	21.128	10	2,334,704.33	476,275.61
10	11	N 21°05'50.96" W	20.545	11	2,334,723.50	476,268.21
11	12	N 33°19'51.85" W	21.046	12	2,334,741.08	476,256.65
12	13	N 49°56'21.59" W	14.133	13	2,334,750.18	476,245.83
13	14	N 75°54'51.21" W	21.668	14	2,334,755.45	476,224.81
14	15	N 89°03'59.57" W	20.676	15	2,334,755.79	476,204.14
15	16	S 81°28'36.33" W	21.205	16	2,334,752.65	476,183.17
16	1	S 08°31'23.67" E	13.4	1	2,334,739.40	476,185.16
SUPERFICIE = 1,746.155 m2						

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

CUADRO DE CONSTRUCCION MARGEN NORTE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				17	2,334,826.47	476,179.01
17	18	S 00°41'06.73" E	13.4	18	2,334,813.07	476,179.17
18	19	N 89°18'53.27" E	20.65	19	2,334,813.32	476,199.82
19	20	N 89°18'53.27" E	19.019	20	2,334,813.54	476,218.84
20	21	S 85°01'47.89" E	18.469	21	2,334,811.94	476,237.24
21	22	S 75°38'16.81" E	10.6	22	2,334,809.31	476,247.51
22	23	S 73°19'18.46" E	13.83	23	2,334,805.35	476,260.75
23	24	S 58°01'05.48" E	23.527	24	2,334,792.88	476,280.71
24	25	S 57°06'45.43" E	22.901	25	2,334,780.45	476,299.94
25	26	N 32°53'14.57" E	13.4	26	2,334,791.70	476,307.22
26	27	N 57°06'45.43" W	23.199	27	2,334,804.30	476,287.74
27	28	N 59°39'19.16" W	19.973	28	2,334,814.39	476,270.50
28	29	N 67°45'31.54" W	20.285	29	2,334,822.07	476,251.72
29	30	N 75°38'16.81" W	12.623	30	2,334,825.20	476,239.50
30	31	N 85°01'47.89" W	20.231	31	2,334,826.95	476,219.34
31	32	S 89°18'53.27" W	19.681	32	2,334,826.72	476,199.66
32	17	S 89°18'53.27" W	20.65	17	2,334,826.47	476,179.01
SUPERFICIE = 1,759.677 m2						

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

CUADRO DE CONSTRUCCION ZONA DE DESAZOLVE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				33	2,334,813.60	476,227.63
33	36	S 84°23'29.22" E	13.862	36	2,334,812.24	476,241.43
36	37	S 70°19'18.90" E	20.598	37	2,334,805.31	476,260.82
37	38	S 59°55'45.21" E	21.73	38	2,334,794.42	476,279.63
38	40	S 15°32'46.25" E	43.623	40	2,334,752.39	476,291.32
40	43	S 17°48'51.29" E	26.683	43	2,334,726.99	476,299.48
43	44	S 11°05'19.64" E	24.183	44	2,334,703.25	476,304.14
44	45	S 03°20'42.51" E	68.781	45	2,334,634.59	476,308.15
45	46	S 84°49'26.95" W	26.984	46	2,334,632.16	476,281.27
46	47	N 08°16'29.28" W	48.445	47	2,334,680.10	476,274.30
47	48	N 77°03'16.21" E	6	48	2,334,681.44	476,280.15
48	49	N 12°56'43.79" W	25.789	49	2,334,706.57	476,274.37
49	50	N 22°16'23.70" W	23.078	50	2,334,727.93	476,265.63
50	51	N 37°15'05.99" W	24.292	51	2,334,747.27	476,250.92
51	52	N 68°57'13.71" W	4.42	52	2,334,748.85	476,246.80
52	33	N 16°29'14.88" W	67.518	33	2,334,813.60	476,227.63
SUPERFICIE = 6,233.239 m2						

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

CUADRO DE CONSTRUCCION RELLENO DE ARENA SUR						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				53	2,334,752.03	476,179.04
53	54	S 08°31'23.67" E	12.7	54	2,334,739.47	476,180.92
54	55	S 75°11'57.06" E	20.765	55	2,334,734.16	476,201.00
55	56	S 19°32'22.66" E	55.673	56	2,334,681.70	476,219.62
56	57	S 13°03'32.03" E	30.116	57	2,334,652.36	476,226.42
57	58	S 68°54'48.22" E	15.793	58	2,334,646.68	476,241.16
58	59	S 45°27'13.60" E	13.842	59	2,334,636.97	476,251.02
59	60	S 35°51'44.67" E	14.692	60	2,334,625.06	476,259.63
60	61	S 27°54'27.05" E	13.017	61	2,334,613.56	476,265.72
61	62	S 29°37'31.44" E	10.483	62	2,334,604.45	476,270.90
62	63	S 09°03'03.48" E	15.114	63	2,334,589.52	476,273.28
63	64	S 12°54'27.95" E	30.481	64	2,334,559.81	476,280.09
64	46	N 00°56'15.66" E	72.356	46	2,334,632.16	476,281.27
46	47	N 08°16'29.28" W	48.445	47	2,334,680.10	476,274.30
47	67	N 69°35'26.10" E	9.034	67	2,334,683.25	476,282.77
67	68	N 16°57'52.14" W	41.568	68	2,334,723.01	476,270.64
68	12	N 37°44'30.84" W	22.862	12	2,334,741.08	476,256.65
12	13	N 49°56'21.59" W	14.133	13	2,334,750.18	476,245.83
13	14	N 75°54'51.21" W	21.668	14	2,334,755.45	476,224.81
14	15	N 89°03'59.57" W	20.676	15	2,334,755.79	476,204.14
15	53	S 81°28'36.33" W	25.383	53	2,334,752.03	476,179.04
SUPERFICIE = 7,790.062 m2						

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

CUADRO DE CONSTRUCCION RELLENO DE ARENA NORTE						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				69	2,334,813.00	476,174.04
69	20	N 89°17'54.81" E	44.804	20	2,334,813.54	476,218.84
20	21	S 85°01'47.89" E	18.469	21	2,334,811.94	476,237.24
21	23	S 74°19'36.27" E	24.425	23	2,334,805.35	476,260.75
23	24	S 58°01'05.48" E	23.527	24	2,334,792.88	476,280.71
24	25	S 57°06'45.43" E	22.901	25	2,334,780.45	476,299.94
25	75	N 31°59'06.03" E	12.702	75	2,334,791.22	476,306.67
75	76	N 57°06'45.43" W	25.453	76	2,334,805.04	476,285.30
76	77	N 60°02'35.08" W	22.536	77	2,334,816.30	476,265.77
77	78	N 70°21'43.06" W	23.039	78	2,334,824.04	476,244.07
78	79	N 74°36'03.28" W	22.071	79	2,334,829.90	476,222.79
79	80	N 58°27'10.84" W	6.062	80	2,334,833.07	476,217.63
80	81	N 68°06'42.24" W	7.207	81	2,334,835.76	476,210.94
81	82	N 68°06'42.24" W	9.252	82	2,334,839.21	476,202.35
82	83	N 58°19'56.28" W	7.784	83	2,334,843.29	476,195.73
83	84	S 40°29'31.63" W	8.738	84	2,334,836.65	476,190.05
84	85	S 33°01'21.05" W	10.829	85	2,334,827.57	476,184.15
85	86	S 79°43'08.83" W	10.434	86	2,334,825.71	476,173.89
86	69	S 00°41'08.54" E	12.713	69	2,334,813.00	476,174.04
SUPERFICIE = 2,191.821 m2						

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

CUADRO DE CONSTRUCCION TABLAESTACADO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				87	2,334,417.16	476,289.66
87	88	N 86°24'02.67" E	0.3	88	2,334,417.18	476,289.96
88	89	N 03°35'57.33" W	74.259	89	2,334,491.29	476,285.30
89	90	N 02°31'52.81" W	75.026	90	2,334,566.25	476,281.99
90	91	N 04°01'11.08" W	117.074	91	2,334,683.03	476,273.78
91	92	S 85°58'48.92" W	0.3	92	2,334,683.01	476,273.48
92	93	S 04°01'11.08" E	117.07	93	2,334,566.23	476,281.69
93	94	S 02°31'52.81" E	75.025	94	2,334,491.28	476,285.00
94	87	S 03°35'57.33" E	74.261	87	2,334,417.16	476,289.66
SUPERFICIE = 79.907 m2						

b) Presentar un plano de conjunto del proyecto con la distribución total de la infraestructura permanente y de las obras asociadas, así como las obras provisionales dentro del predio, a la misma escala que el mapa de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2 inciso A.

Presentar un plano de conjunto del proyecto con la distribución total y la cuantificación de las superficies para llevar a cabo el Cambio de Uso de Suelo donde se indiquen las superficies destinadas a conservación, producción y restauración, a la misma escala que el mapa de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2 inciso A.

El plano de conjunto se presenta en el **ANEXO 5** y, No se llevará a cabo cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

II.1.4 Inversión requerida

a) Reportar el importe total de la inversión requerida para el proyecto (inversión más capital de trabajo).

Para el desarrollo del proyecto se requiere de una inversión de \$13,321,337.00 pesos más IVA, de acuerdo al siguiente desglose:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

INVERSIÓN DEL PROYECTO	
Concepto	Costo
Maquinaria	\$240,000.00
Trazo, nivelación y excavación	\$540,162.47
Trasvase de arena de la parte interna de la boca del estero hasta la parte exterior de los márgenes a una distancia promedio de 80 m.	\$750,000.00
Encauzamiento de la boca del estero (geotubos, tapete antisocavación, hidrollenado de geotubos y relleno de arena sobre corona de geotubos.	\$11,485,174.53
Tabla estacado	\$266,000.00
Limpieza y rehabilitación de áreas	\$40,000.00
Total	\$13,321,337.00 pesos más IVA

b) Precisar el periodo de recuperación del capital.

Se estima un período de recuperación de la inversión de 5 años.

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

INVERSIÓN REQUERIDA PARA MITIGAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS:

CONCEPTO	COSTO (PESOS 00/100 M.N)
Riegos para mitigar polvos	110,000.00
Mantenimiento de maquinaria	260,000.00
Colocación de malla geotextil, en el área de canal del estero y mar entorno a la boca del estero para contener la turbidez	60,000.00
Monitoreo de ruido	36,000.00
Manejo y disposición de residuos	140,000.00
Renta y mantenimiento de sanitarios portátiles	130,000.00
Capacitación a personal	110,000.00
Forestación de los geotubos cubiertos con arena	350,000.00
Instalación de señalamientos en áreas de trabajo	45,000.00
TOTAL	1,241,000.00

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Especifique la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

a) Superficie total del predio

La superficie total del proyecto es la siguiente:

Obra	Superficie (m2)
Geotubos margen sur	1,746.155 m2
Geotubos margen norte	1,759.677 m2
Zona de desazolve	6,233.239 m2
Relleno de arena sur	7,790.062 m2
Relleno de arena norte	2,191.821 m2
Tabla estacado	79.907 m2
Total	19,800.86 m2

b) Superficie a afectar (en m2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

No se afectará cobertura vegetal, ya que el sitio del proyecto carece de vegetación forestal.

c) Superficie (en m2) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

La superficie para obras permanentes serán los **19,800.861 m2**, el 100% del área del proyecto, como se señaló en los apartados anteriores.

d) Superficie(s) del predio(s), de acuerdo con la siguiente clasificación: Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

USOS DE SUELO	USOS DE SUELO POR EL PROYECTO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
Producción	Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros	19,800.861	100.00%
Conservación	No aplica	-----	-----
Restauración	No aplica	-----	-----
SUPERFICIE TOTAL DE POLIGONOS		19,800.861	100%
SUPERFICIE DE CAMBIO DE USO DE SUELO		No aplica, se carece de vegetación forestal	

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

Se recomienda describir el uso actual de suelo y/o de los cuerpos de agua en el sitio seleccionado, detallando las actividades que se lleven a cabo en dicho sitio y en sus colindancias. A manera de ejemplo se presentan las siguientes clasificaciones de uso de suelo y de los cuerpos de agua:

- ♦ *Usos de suelo: agrícola, pecuario, forestal, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, área natural protegida, corredor natural, sin uso evidente, etc.*
- ♦ *Usos de los cuerpos de agua: abastecimiento público, recreación, pesca y acuicultura, conservación de la vida acuática, industrial, agrícola, pecuario, navegación, transporte de desechos, generación de energía eléctrica, control de inundaciones, etc.*

- *El uso potencial considerado en la cartografía existente y los criterios técnicos que sustenten el o los posibles usos que pudieran dársele al terreno*
- *Indicar en caso de que el proyecto se localice en alguna condición especial como son las zonas de atención prioritaria*
 - *Las zonas de anidación, refugio, reproducción, conservación de especies en alguna categoría de protección (de acuerdo a la normatividad vigente), o bien las áreas de distribución de especies frágiles y/o vulnerables de vida silvestre y de restauración del hábitat*
 - *Las zonas de aprovechamiento restringido o de veda forestal y de fauna*
 - *Los ecosistemas frágiles*

En caso de que para la realización del proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales así como de selvas o de zonas áridas, de conformidad

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se recomienda manifestarlo en este apartado(1).

La vocación de uso del suelo y uso potencial, en la zona donde se ubica el proyecto es turístico, dadas las autorizaciones de impacto ambiental para los desarrollos inmobiliarios Turístico Nauka (antes Costa Canuva), que se encuentra en construcción y entorno al estero Becerros, por lo que es factible la ejecución del proyecto en el sitio propuesto, para estabilizar y mantener la boca del estero abierta permanentemente y la continuidad del flujo hidrológico del ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes para cumplir con la especificación 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003 y las acciones del plan de manejo del estero Becerros, a fin de mantener la esencia del escenario natural del estero Becerros como parte del atractivo natural, para el disfrute y contemplación de los futuros usuarios de Desarrollo turístico Nauka.

Actualmente el sitio del proyecto carece de vegetal forestal (**ANEXO 6**).

Como cuerpo de agua inmediato, se presenta el canal del estero Becerros por el lado este, el cual con el presente proyecto se pretende estabilizar y mantener la boca del estero abierta permanentemente y la continuidad del flujo hidrológico, para el sostén de la vegetación de manglar del estero como atractivo natural turístico

Por otra parte, del lado oeste se colinda con aguas del océano pacífico y el proyecto dará estabilidad al cauce de la boca del estero Becerros, reduciendo además la erosión de la playa.

La zona de anidación de tortugas marinas “Campamento Tortuguero El Naranja”, se ubica a 5,130 mts al sur de la Vialidad Club de Playa, fuera de los predios de la promotente, por lo que el proyecto no tendrá incidencia en ella.

Los usos del suelo en las colindancias del sitio del proyecto son las siguientes:

Al norte: Con zona de playa de uso recreativo; a 60 mts con desarrollo inmobiliario habitacional del Desarrollo turístico Nauka.

Al sur: Con zona de playa de uso recreativo y canal del estero Becerros y su vegetación de manglar y, a 360 metros se encuentra el Campo de Golf Nauka

Al este con canal del estero Becerros y su vegetación de manglar, con uso de conservación como parte del escenario natural para el disfrute de los futuros usuarios del desarrollo Nuka

Al oeste con aguas del océano pacífico de uso pesca ribereña y recreativo

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Describir la disponibilidad de servicios básicos (vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje, etc) y de servicios de apoyo (plantas de tratamiento de aguas residuales, líneas telefónicas, etc). De no disponerse en el sitio, indique cual es la infraestructura necesaria para otorgar servicios y quien será el responsable de construirla y/u operarla (promovente o un tercero).

El acceso al sitio del proyecto es terrestre, mediante la carretera Federal No 200 Tepic-Puerto Vallarta, a la altura del km 88+300 pasando por la parte norte de la pista aérea existente; entre las localidades de Las Varas y La Peñita de Jaltemba. Del km 88+300, se transita por la vialidad de acceso al Capomo 1500 metros, llegando al Desarrollo Turístico Nauka y circulando por las vialidades y caminos de terracería de éste, que conectan al sitio del proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización de la Boca del estero Becerros”.



Vía de acceso al proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Por lo anterior, no se requiere realizar la construcción de caminos de acceso para llegar al sitio del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

La zona donde se ubica el proyecto está en proceso de urbanización, asimismo, la instalación de servicios públicos: electricidad suministrada por CFE, suministro de agua potable, drenaje, servicio telefónico, de internet; existe comunicación vía celular.

Las obras e infraestructura provisionales del Desarrollo Nauka que se encuentran en operación, como es el almacén de Residuos Peligrosos (RP), Residuos de Manejo Especial (RME), Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Talleres, Oficinas, comedor, entre otras serán empleados por el Promovente para la construcción del proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”.

Durante las diferentes etapas de ejecución del proyecto se instalarán sanitarios portátiles ubicados en el frente de obra y requiriendo los servicios de la empresa que los rente, para que les dé el servicio de mantenimiento y retire los desechos a donde tenga autorizado.

Respecto al retiro de los residuos de la construcción se solicitará a la autoridad municipal que indique el sitio a donde se puede trasladar éstos por parte del personal del proyecto.

Durante la construcción se almacenará agua en tambos de 200 litros y tanque cisterna de 10,000 litros en camión pipa.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

El proyecto requerirá para la ejecución de las **etapas de preparación del sitio y construcción** de 1 año, sin embargo, previamente se requiere contar con otros permisos, por lo que **se solicita para estas etapas una vigencia de 3 años y, para la etapa de Operación y mantenimiento se considera una vida útil de 25 años.**

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Programa general de trabajo

ACTIVIDAD	AÑO													
	1	2	3											
	MESES													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Obtención de otras autorizaciones	■	■												
PREPARACION DEL SITIO														
Trazo, despalme y excavación		■												
Nivelación del terreno		■	■											
Trasvase de arena (desazolve)		■	■	■										
CONSTRUCCION														
Colocación de tapete antisocavación y geotubos			■	■										
Preparación de tarquina			■	■										
Llenado de geotubos				■	■	■	■	■	■	■	■			
Cobertura de geotubos										■	■	■		
Forestación de los geotubos cubiertos de arena											■	■	■	■
Hincado de tablaestacas										■	■	■	■	

Programa de trabajo anual (25 años)

ACTIVIDAD	MESES												PERIODICIDAD	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Monitoreo permanente-recorridos visuales	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Permanente
Topografías periódicas				■				■					■	Cuatrimstral
Monitoreo de línea de costa			■			■			■				■	Trimestral
Mantenimiento preventivo y correctivo	Según se requiera												Variable	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

Se realizó estudios de campo para conocer la morfología del sitio tanto en tierra, así como mar a dentro, a fin conocer la dinámica del oleaje, corrientes y las mareas, lo cual afecta directamente en la costa (**ANEXO 4**).

Por una parte, se realizó los siguientes levantamientos batimétricos:

Levantamiento batimétrico a detalle con líneas @50 m de la zona de agua frente al predio con una extensión de 4 km, 300 m mar a dentro.

Levantamiento batimétrico general con líneas @2000 m de la zona de agua frente al predio con una extensión de 6 km, 2 km mar a dentro.

Levantamiento topográfico a detalle de los 4 km frente al predio, con transectos @50 y 1km más al sur con transectos @200.

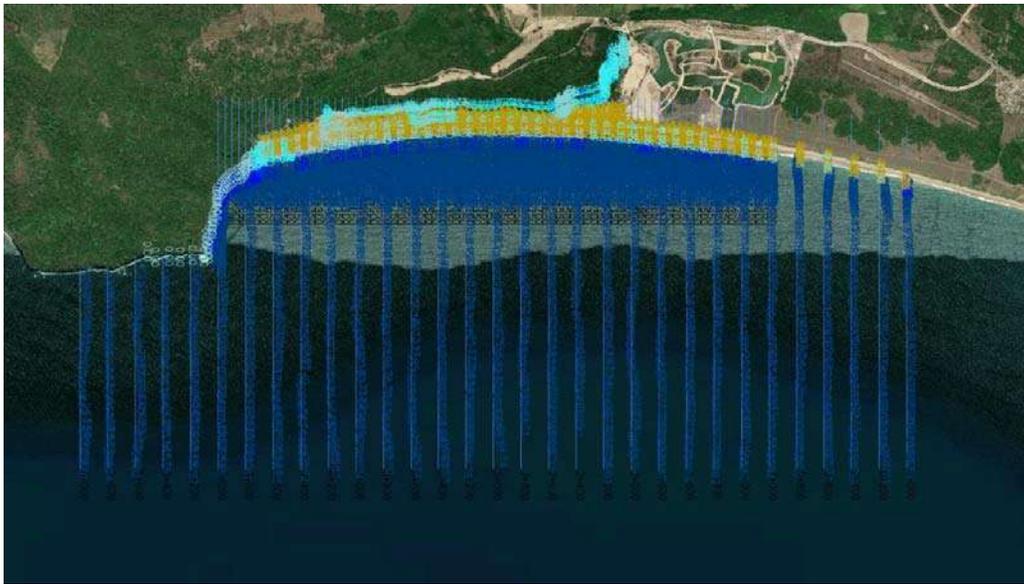
Levantamiento batimétrico a detalle dentro del estero complementado con puntos de topografía.

Se utilizó del programa de hidrografía *Hypack 2023* cargado en una computadora portátil de uso rudo e intemperizada, conectada a un GPS Diferencial (Sistema de Posicionamiento Global), así mismo se conecta una ecosonda con un transductor introducido 30 cm en el agua, el cual emite una onda sonora y recibe un eco después de que la onda de sonido rebota en el fondo. Todo el equipo montado en una embarcación, de esta manera mientras la embarcación avanza se toman lecturas continuas de profundidad con sus respectivas coordenadas, generando una base de datos que puede ser interpretada en 2 o 3 dimensiones.

Teniendo el archivo editado de un área se obtiene el Sort de esta zona, es decir, una depuración de datos, el proceso para obtener el Sort consiste en indicar un radio de análisis al programa, el cual calcula las profundidades promedio en áreas pequeñas definidas por un radio establecido, se obtiene un solo dato promedio de una serie de datos en áreas que en general son planas y no presentan cambios importantes de profundidad, así se reduce el número de datos a procesar.

En las imágenes siguientes se puede apreciar el Sort final del área de estudio.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Sort final.

Usando el archivo Sort se obtiene un archivo de contornos o isobatas, las cuales son curvas batimétricas de igual profundidad y son ampliamente usadas en cartas marinas para navegación, son muy útiles para localizar áreas de desplante y calcular volúmenes de relleno en caso de recuperación de playas o construcciones marinas.



Plano con Isobatas

Se consideró tanto las condiciones de oleaje reinantes como los escenarios de tormenta que se presentan frente a la costa del desarrollo Nauka. La información de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

oleaje y viento se obtuvo del modelo WaveWatch III de la National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA) de los Estados Unidos de América, reportada a intervalos de 3 horas en un periodo de aproximadamente 39 años (enero de 1979 a noviembre de 2018) en aguas profundas frente a la costa. Los datos de información de mareas fueron obtenidos mediante un Perfilador Acústico Doppler y fueron comparados y ajustados a marea media a partir de las tablas del predictor de mareas de la estación San Blas, Nay. (21 37 N, 106 31 W), del Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada Baja California (CICESE).

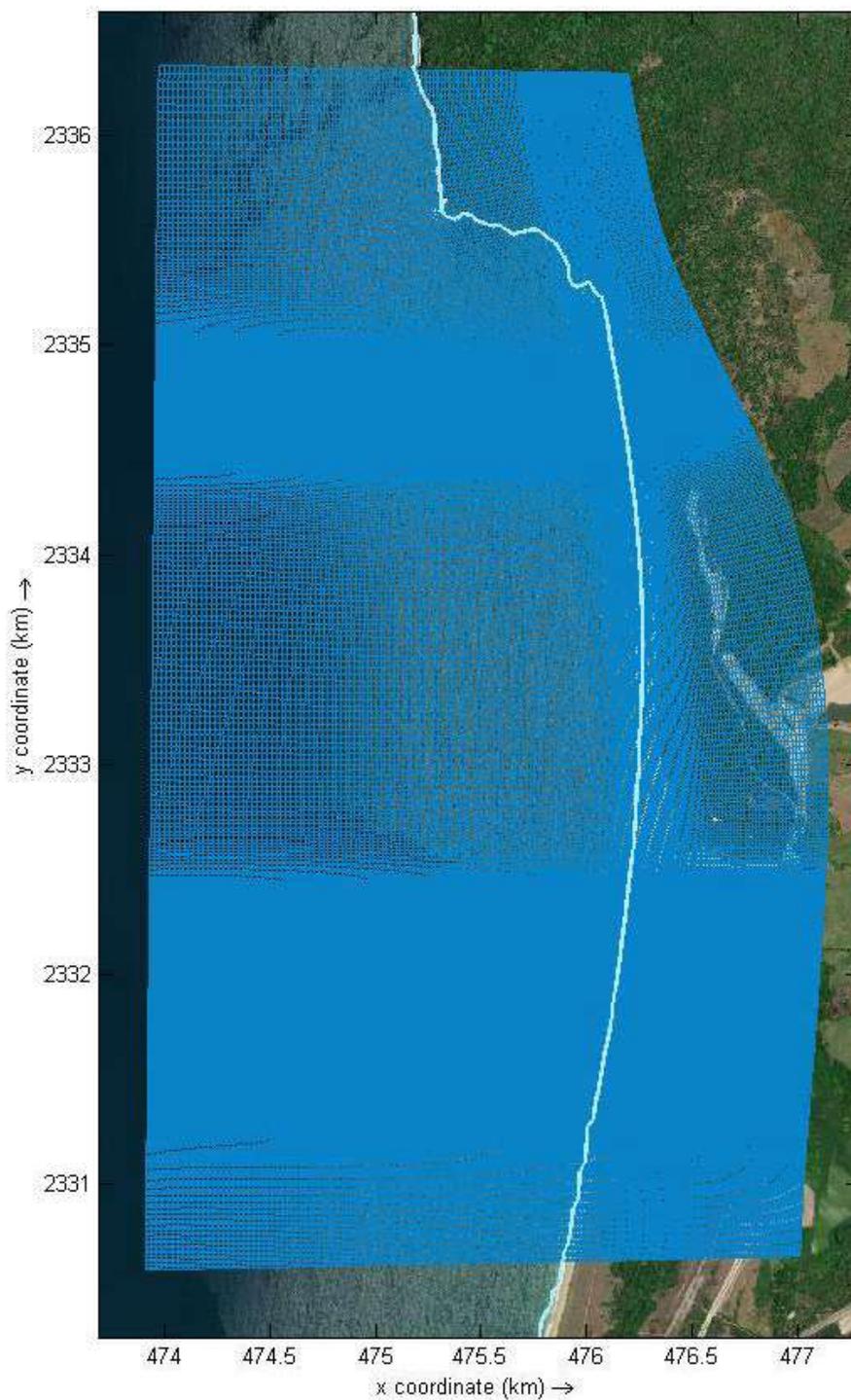
Los datos del modelo de propagación de oleaje WaveWatch III de la NOAA en la estación ubicada a no más de 100 km mar adentro del desarrollo de Nauka con coordenadas Nodo 21,-106 fueron analizados a fondo para caracterizar el clima marítimo y atmosférico de la zona en aguas profundas.

El área de estudio o "dominio", abarca el área desde donde provienen los datos hasta la zona de interés. Puesto que la fuente de datos clima-oceanográficos (ADCP) se encontraba instalado en las coordenadas X=475380, Y=2334155, Zona Q13 UTM (a 840 mts de la playa), se generaron dominios que abarcaran dicha coordenada para observar la transformación del oleaje y poder calibrar el modelo.

Las mallas se diseñaron con distintos niveles de resolución con el propósito de satisfacer las necesidades que tendría cada etapa de modelación, desde propagar de manera apropiada el oleaje, hasta el poder observar de forma clara la transformación del acarreo litoral en el predio. Cada nodo de cada una de las mallas (dominios) resolvió las ecuaciones de los respectivos procesos físicos para un tiempo y un espacio definidos, según las condiciones de frontera y según el modelo utilizado.

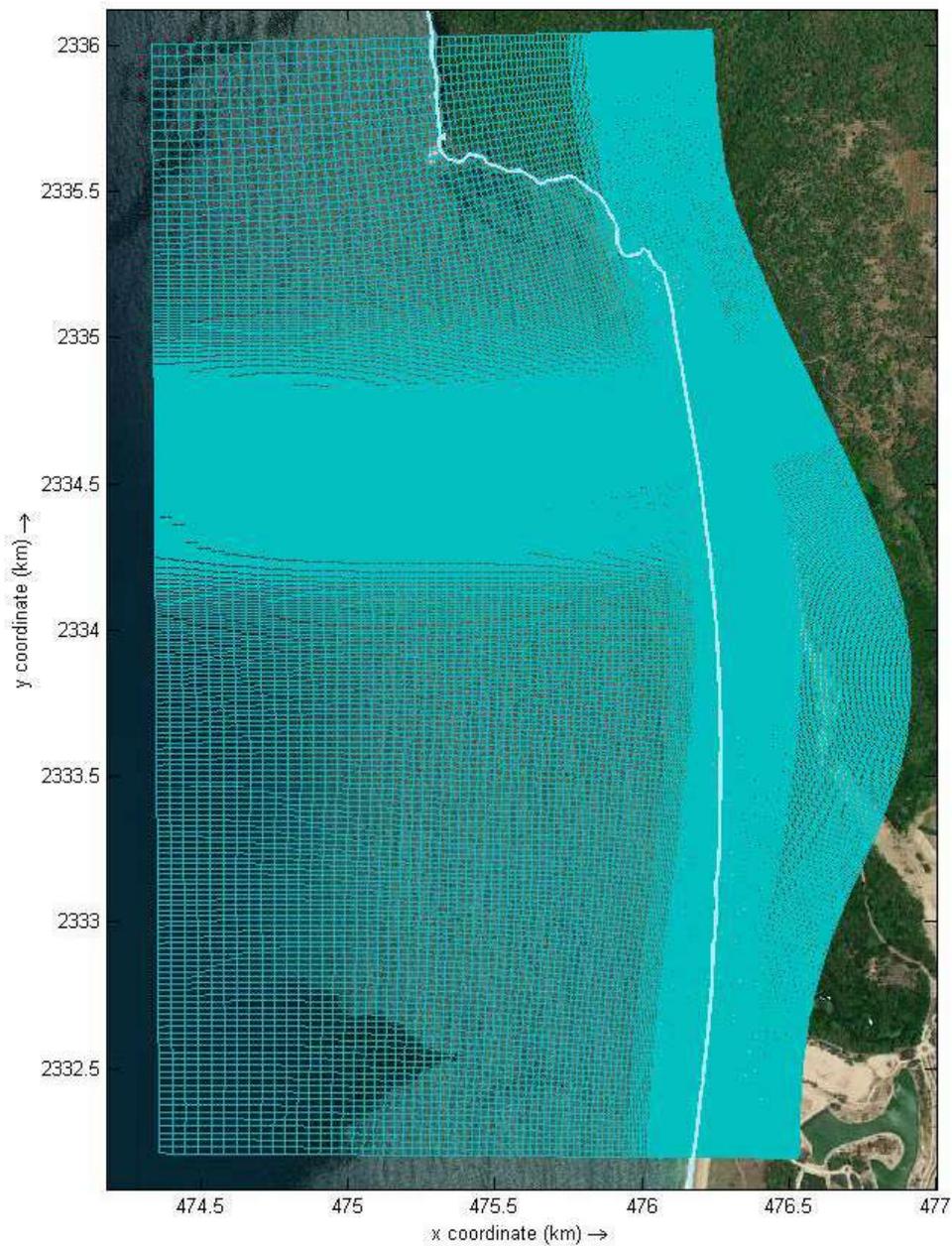
A continuación, se presentan las características de las mallas utilizadas:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Malla para modelación hidro-morfodinámica. Las celdas alcanzan una resolución de 7 x 3 m.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Malla para modelación del estero. Las celdas alcanzan una resolución de 3 x 1.5 m.

Parámetros de entrada.-

Los grupos de rutinas numéricas emplean diferentes soluciones matemáticas para simular condiciones de transformación del oleaje, movimiento de sedimentos, comportamiento de corrientes y otros fenómenos físicos, tomando en cuenta múltiples factores como densidad, fuerza de Coriolis, rugosidad de fondo, fricción por viento, mareas, etc.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Al dominio anteriormente descrito se le aplicaron los forzamientos principales que inducen el movimiento del agua, como son: oleaje, viento y marea. Estos forzamientos son los responsables del comportamiento de la corriente y transporte de sedimentos y se describe a continuación:

Oleaje.- Para optimizar los escenarios estudiados se realizó un análisis estadístico del oleaje, mismo que permitió optimizar los casos simulados y evitar modelar condiciones irrelevantes, como son periodos de calma, olas mínimas (menores de 0.3 m) o con poca energía.

Las condiciones de modelado se tomaron de una ponderación de los datos medidos en el sitio de interés y la base de datos WWIII; a partir de estos datos se generó una campana para alimentar las condiciones de oleaje reinantes al modelo.

Viento.- A través de un análisis estadístico, se resumió la información relativa a las condiciones reinantes de viento en el nodo de WWIII más cercano al sitio de estudio (21,-106), las cuales fueron introducidas al modelo para obtener una representación precisa y confiable de los fenómenos provocados por estos, como la generación de oleaje.

Marea.- La marea, en conjunto con las condiciones del oleaje, define el nivel 0 de la línea de costa. Utilizando la base de datos *in situ* del ADCP, se refirió la marea medida para simular una marea mixta, la cual presenta una amplitud máxima de marea de aproximadamente 0.7 m.

En el contexto de este estudio, se generaron matrices de datos que contienen información topo-batimétrica. Estas matrices se crearon en dos condiciones diferentes: las condiciones actuales del sitio y una versión editada con las condiciones del encausamiento de la boca del estero Los Becerros. En la matriz que representa las condiciones del proyecto, se incorporaron digitalmente las modificaciones que se esperan que ocurran en el terreno una vez que se ejecute el encausamiento de la boca del estero Los Becerros.

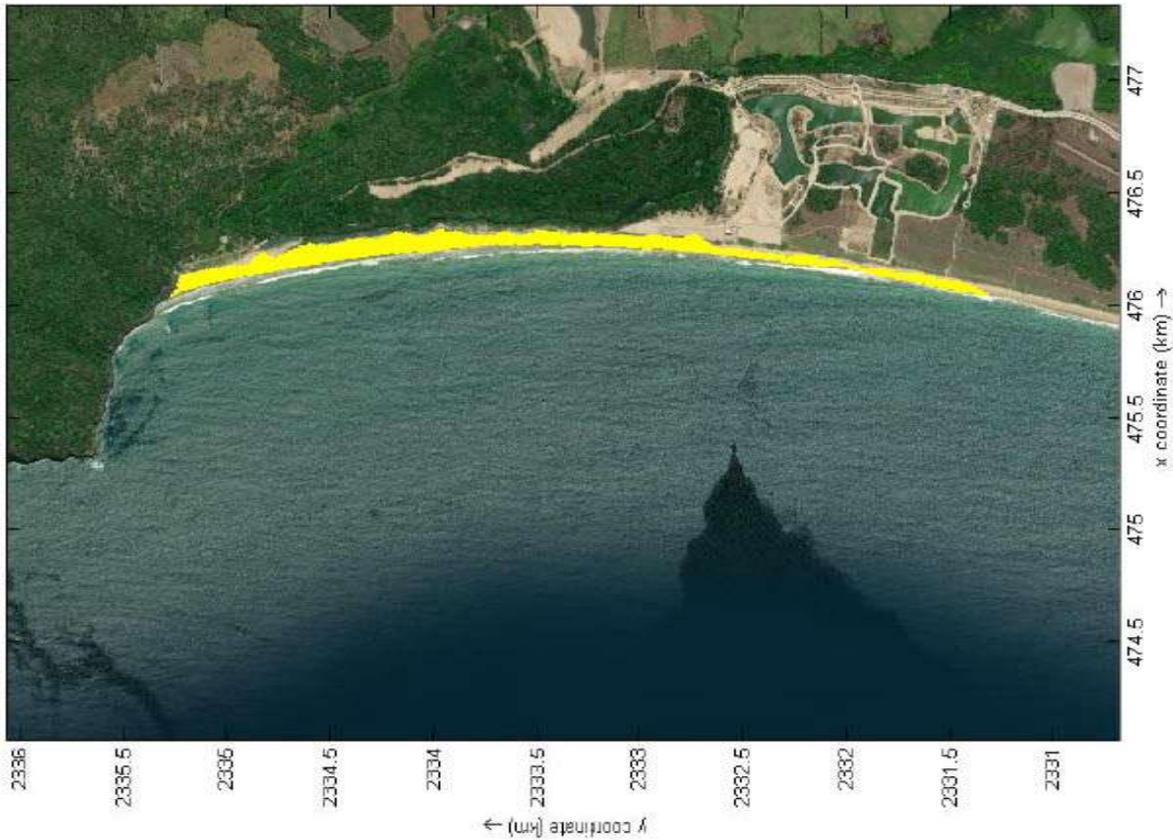
Es importante destacar que los modelos desarrollados utilizaron una de las dos condiciones mencionadas anteriormente. La creación de estas matrices de datos topo-batimétricos en dos condiciones distintas permitió realizar análisis comparativos y obtener información valiosa sobre los cambios que ocurrirán en el terreno debido a la ejecución dichas acciones. Cada modelo utilizado se seleccionó cuidadosamente según su propósito, utilizando la condición más apropiada para garantizar resultados precisos y relevantes en cada caso.

Consideraciones morfológicas.- Las características mecánicas del sedimento (tamaño, densidad y forma) definen la susceptibilidad a que sea suspendido y transportado por una condición dada de oleaje-corriente. El análisis de las muestras de arena mostró que los sedimentos corresponden a arena mal graduada con poco o nada de finos. Con base en un análisis de los valores obtenidos en laboratorio, se

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

obtuvo un diámetro de sedimento de **D50 = 0.28 mm** asociado a una densidad de $\rho = 2.58 \text{ ton/m}^3$. Para poder establecer un criterio de modelado del transporte de sedimentos, se utilizó un factor de escala de cambios morfológicos de 10 horas para poder representar lo que sucede en un año.

Además, se generó un mapa detallado de sedimentos como parte integral de este estudio. Este mapa tiene la función de proporcionar al modelo información precisa sobre las condiciones iniciales de la distribución y posición de los sedimentos en el dominio. Al combinar este mapa con todas las propiedades del sedimento previamente descritas, el modelo es capaz de calcular de manera detallada la cantidad, dirección y otras propiedades relacionadas con el transporte de sedimentos.



En amarillo: mapeo de posición inicial de sedimentos en el dominio de Nauka.

El análisis hidro-morfodinámico desempeña un papel esencial en la estabilidad del encausamiento de la boca del estero Los Becerros a base de geotubos de textil rellenos con arena del sitio, al combinar la simulación de la propagación de oleaje y

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

el alcance del nivel del agua en condiciones reinantes con la evaluación del comportamiento del transporte de sedimentos.

A través de este modelo integrado, se analiza la interacción compleja entre el oleaje, las corrientes y la morfología costera, considerando factores como la energía de las olas, la topografía y la sedimentación. Esta herramienta nos proporciona una visión completa y detallada de los procesos hidrodinámicos y morfológicos en el medio marino, permitiéndonos comprender cómo el oleaje y los sedimentos interactúan y afectan la configuración costera.

Dado que el sitio del proyecto carece de vegetación forestal y de fauna silvestre, no se requirió de realizar muestras poblacionales de flora y fauna silvestres.

II.2.2 Preparación del sitio

Se recomienda que en éste apartado se haga una descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran esta etapa, señalando características, diseños o modalidades.

Trazo, despalme y excavación.

El primer paso consiste en trazar los ejes y las áreas de desplante. Mediante equipo de topografía; puede ser estación total o RTK, se cargan los archivos con coordenadas y se colocan estacas o varillas en el terreno.

Una vez que se encuentre marcada la zona de trabajo se despalma y se remueve la arena. Será necesario desplantar a la cota 0 con respecto al nivel medio del mar hasta la cota -1.40 para los últimos geotubos en el talud de la playa, con la misma arena que se retire de las áreas se nivelará las partes profundas, de manera que el área de desplante sea plana y horizontal, es posible que para contener el área plana se usen pequeños sacos rellenos de arena.

Con apoyo de varillas de una pulgada se colocarán los limitantes de excavación, así mismo las varillas servirán como apoyo para la estabilización del geotubo durante su llenado. Una vez presentado el polígono, comenzará la limpieza del terreno.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Ejemplo de excavación de la zona con ayuda de maquinaria pesada.

Como se puede notar en imágenes anteriores, la excavación será con apoyo de maquinaria pesada, el talud del contorno de excavación no deberá tener un ángulo pronunciado, a fin de que no se deslave.

En este punto, también se llevará acabo el trabajo de trasvase de arena (desazolve), esto es, el volumen de arena excedente o sobre el nivel -0.20, que quede dentro de la boca del estero, contenida por los geotubos, será excavada y acarreada hacia la parte externa de la boca y que conformaba parte de la boca natural, esto con la finalidad de que en escurrimientos próximos tomen el nuevo cauce construido.

Volumen de excavación para desplante de Geotubos:

CÁLCULO DE VOLUMEN DE EXCAVACIÓN PARA DESPLANTE DE GEOTUBOS MARGEN SUR				
Sección	Sección transversal A1 (m²)	Sección transversal promedio (m²)	Longitud entre secciones (m)	Volumen (m³)
0+280	0.00	7.77	10.00	77.66
0+290	15.53	18.16	10.00	181.58
0+300	20.78	20.83	10.00	208.32
0+310	20.88	20.38	10.00	203.80
0+320	19.88	19.21	10.00	192.12
0+330	18.54	17.36	10.00	173.65
0+340	16.19	12.12	10.00	121.24
0+350	8.06	4.69	10.00	46.86
0+360	1.31	7.24	10.00	72.36
0+370	13.16	21.03	10.00	210.26
0+380	28.89	31.56	10.00	315.60
0+390	34.23	40.99	10.00	409.89
0+400	47.75	47.75	10.00	477.51
0+410	47.75	23.88	10.00	238.75
0+420	0.00			
Volúmen total de excavación				2,929.59

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

CÁLCULO DE VOLUMEN DE EXCAVACIÓN PARA DESPLANTE DE GEOTUBOS MARGEN NORTE				
Sección	Sección transversal A1 (m²)	Sección transversal promedio (m²)	Longitud entre secciones (m)	Volumen (m³)
0+020	23.09	25.70	10.00	257.01
0+030	28.32	29.52	10.00	295.20
0+040	30.72	27.07	10.00	270.68
0+050	23.41	23.09	10.00	230.86
0+060	22.76	22.85	10.00	228.46
0+070	22.93	23.04	10.00	230.39
0+080	23.15	26.63	10.00	266.33
0+090	30.12	29.34	10.00	293.37
0+100	28.56	33.04	10.00	330.41
0+110	37.53	37.77	10.00	377.68
0+120	38.01	42.69	10.00	426.93
0+130	47.38	47.50	10.00	474.96
0+140	47.62	23.81	10.00	238.08
0+150	0.00	0.00	10.00	0.00
0+160	0.00			
Volumen total de excavación				4,035.77
Volumen total de excavación para ambos márgenes				6,965.36

CÁLCULO DE VOLUMEN DE MATERIAL DE DESAZOLVE				
Sección	Sección transversal A1 (m²)	Sección transversal promedio (m²)	Longitud entre secciones (m)	Volumen (m³)
0+450	0.00	38.02	50.00	1900.93
0+500	76.04	54.91	50.00	2745.57
0+550	33.79	31.70	50.00	1584.98
0+600	29.61	25.38	50.00	1269.02
0+650	21.15			
Volumen total de excavación				7,500.49

Nivelación del terreno

Una vez concluido el procedimiento anterior, será necesario generar una superficie horizontal y plana con elevación de 0 m con referencia al nivel medio del mar.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Es importante que en este apartado se incluya una descripción completa pero resumida de las principales obras (apertura o rehabilitación de caminos de acceso, campamentos, almacenes, talleres, oficinas, patios de servicio, comedores, instalaciones sanitarias, regaderas, obras de abastecimiento y almacenamiento de combustible, etc) y actividades (mantenimiento y reparaciones del equipo y maquinaria, apertura de préstamos de material, tratamiento de algunos desechos, etc) de tipo provisional y que se prevea realizar como apoyo para la construcción de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

la obra principal. Es necesario destacar dimensiones y temporalidad de las mismas. También es importante destacar las características de su diseño que favorezcan la minimización o reducción de los impactos negativos al ambiente.

El acceso al sitio del proyecto es terrestre, mediante la carretera Federal No 200 Tepic-Puerto Vallarta, a la altura del km 88+300 pasando por la parte norte de la pista aérea existente; entre las localidades de Las Varas y La Peñita de Jaltemba. Del km 88+300, se transita por la vialidad de acceso al Capomo 1500 metros, llegando al Desarrollo Turístico Nauka (antes Costa Canuva) y circulando por las vialidades de éste y caminos de terracería se llega al sitio del proyecto, por lo que no se requiere de apertura de caminos de acceso.

Las obras e infraestructura provisionales del Desarrollo (Nauka) que se encuentran en operación, como es el almacén de Residuos Peligrosos (RP), Residuos de Manejo Especial (RME), Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Talleres, Oficinas, entre otras serán empleados por el Promovente para la ejecución del proyecto.

Tipo de infraestructura	Información específica
Construcción de caminos de acceso	No se requiere construir caminos de acceso, ya que existe camino directo al sitio del proyecto desde la carretera Federal 200 Tepic-Puerto Vallarta a la altura del km 88+300 y, pasado por el Desarrollo turístico Nauka.
Almacén	<p>Se hará uso del almacén de materiales, que se encuentra en el área de Oficina y Estacionamiento en la parte sureste de la Marina parcialmente construida del Desarrollo turístico Nauka.</p> <p>Es un almacén construido con pared de block de concreto a media altura y continuada con malla ciclónica y techo de lámina galvanizada, el cual podrá ser desmantelado hasta que se concluya el Desarrollo Nauka; dentro de este se guardarán materiales de construcción, herramientas y equipos de trabajo, anexo a éste se encuentra una oficina para coordinar las operaciones.</p> <p>Se hará uso del sitio de almacenaje de combustibles y lubricantes del Desarrollo Nauka, el cual cuenta con tanques de combustible de diésel y gasolina, cada uno con sus pisos de concreto y muros contenedores de derrames, equipados con dispensador y, se podrá abastecer directamente la maquinaria o bien mediante bidones de 50 litros y los lubricantes en sus envases originales.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Tipo de infraestructura	Información específica
Campamentos, dormitorios, comedores	No se requiere de la construcción de campamento y dormitorios, ya que se trata de un sitio comunicado al cual pueden acceder diariamente los trabajadores que se contraten para la ejecución del proyecto.
Instalaciones sanitarias	Para cubrir las necesidades fisiológicas de los trabajadores en el frente de obra y mientras dure la preparación del sitio y construcción se rentarán sanitarios portátiles.
Bancos de material	Los materiales para la construcción serán comprados a negocios establecidos en la región y foráneos que se dedican al ramo de la construcción, la arena para llenar los geotubos será del mismo sitio.
Planta de tratamiento de aguas residuales.	No se requiere, dada la naturaleza de la obra.
Sitios para la disposición de residuos.	<p>Se contará con un área de apoyo de 200 m², en el área de Oficina y Estacionamiento en la parte sureste de la Marina parcialmente construida en el Desarrollo turístico Nauka, en la cual se concentrará los residuos sólidos generados por la construcción, así como los sobrantes de materiales de construcción, retirándolos del sitio a la brevedad posible.</p> <p>Se utilizará los almacenes de residuos peligrosos y de manejo especial del Desarrollo Nauka, y serán retirados por prestadores de servicio autorizados, para que les den su disposición final donde tengan autorizado.</p> <p>Los residuos tipo domésticos serán depositados temporalmente en tambos de 200 litros para posteriormente trasladarlos al relleno sanitario municipal.</p>
Otras	No aplica.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

II.2.4 Etapa de construcción

En este rubro se describirá al menos lo siguiente: obras permanentes, asociadas y sus correspondientes actividades de construcción, de ser el caso, tanto sobre tierra firme como en el medio acuático. Es recomendable se describan someramente los procesos constructivos, y en cada caso, señalar las características de estos que deriven en la generación de impactos al ambiente así como las modificaciones previstas, cuando estas procedan, a dichos procesos para reducir sus efectos negativos. No es útil incluir el catálogo de los conceptos de la obra, sino únicamente la parte o etapa constructiva más representativa.

Especificar lo siguiente:

- a) Cronograma desglosado de las actividades y obras permanentes y temporales de construcción tanto de su porción terrestre como acuática (sí es el caso).

Las obras se llevarán a cabo en medio terrestre y en la boca del estero Becerros.

Cronograma de construcción

ACTIVIDAD	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CONSTRUCCION												
Colocación de tapete antisocavación y geotubos			■	■								
Preparación de tarquina			■	■								
Llenado de geotubos				■	■	■	■	■	■			
Cobertura de geotubos							■	■	■	■		
Forestación de los geotubos cubiertos de arena								■	■	■	■	■
Hincado de tablaestacas							■	■	■	■	■	

- b) Procedimiento de construcción de cada una de las obras que constituyen el proyecto.

Se colocarán de **42 geotubos** frente la boca del estero el cual es la desembocadura natural en colindancia con el mar, los elementos serán cubiertos con arena del sitio y con vegetación nativa, a fin de mejorar su apariencia.

Seguido del hincado de 266 metros lineales de tablaestaca de madera para reforzamiento del lado sur que evite la ruptura de la duna antes de la boca natural del estero.

Colocación de tapete antisocavación y geotubos

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Se extenderá el tapete antisocavación y se sujetará en los vértices propuestos en conjunto con el geotubo, el cual se colocará en las coordenadas indicadas en el plano, con ayuda de varillas de una pulgada, el siguiente paso consistirá en rellenar primero el geotubo y después los lastres perimetrales.



Ejemplo de Tapete antisocavación apoyado de estacas y varillas.

Preparación de tarquina

Se excavará una tarquina cuadrada de 5 m x 5 m de 1.5 m de profundidad y se delimitará con geotextil, este espacio será suficiente para introducir una bomba sumergible y arena para hacer la mezcla que se inyectará dentro del geotubo.

Llenado de geotubos

Se colocará una malla de geotextil GT500 alrededor de la tarquina de bombeo a fin de no esparcir el sedimento por todo el estero, se introduce una bomba sumergible en la tarquina, se arroja arena poco a poco en la misma y un buzo dentro de la tarquina manipulará la bomba para bombear una mezcla de agua y arena en proporción aproximada de 80 % agua 20 % arena. La manguera de salida de la

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

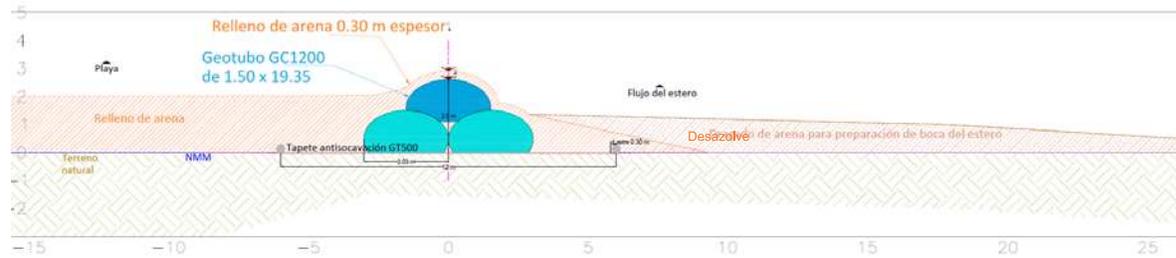
bomba, regularmente de 6 pulgadas de diámetro, se conecta al puerto de entrada del geotubo para llenarlo, y se va cambiando de un puerto al otro para llenar de forma homogénea el geotubo, después se cambia a una bomba de menor potencia y una manguera más delgada para la parte final, todo este procedimiento se conoce como “hidrollenado”. Una vez llenados totalmente y que alcancen su altura de diseño se retiran todas las mangueras, se amarra la bolsa del puerto de llenado, se mete dentro del geotubo y se coloca la tapa que va atornillada a la base del puerto de llenado.

Se llena el tubo de anclaje que lleva el tapete antisocavación al extremo, para ello se usa una bomba pequeña de ½ hp o 1 Hp y una manguera delgada de 2 pulgadas de diámetro que se introduce por orificios que funcionan como puertos de llenado, una vez llenos se suturan para evitar que la arena escape.



Fotografías de ejemplo del proceso de llenado de los geotubos. Arriba izquierda tarquina para mezcla de agua y arena, arriba derecha extendido de geotubo y tapete, abajo izquierda proceso de hidrollenado usando el puerto de llenado y abajo derecha llenado de tubo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

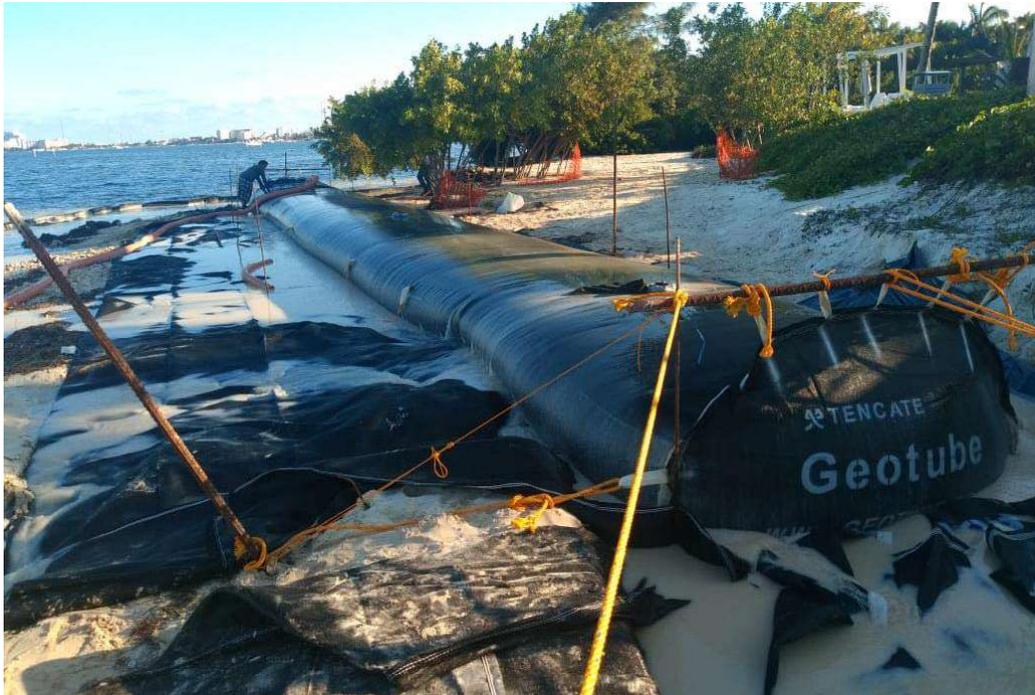


Sección tipo de los geotubos en las márgenes del estero.



Ejemplo de Maquinaria sosteniendo bomba tragasólidos conectado a una tubería flexible de 6 pulgadas.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Ejemplo de Geotubo en proceso de llenado

Cobertura de geotubos

El siguiente proceso consiste en que una vez finalizado el hidrollenado de los lastres y de los geotubos; se ajustará el terreno natural dejando una capa del relleno sobre las coronas de acuerdo con las especificaciones de los planos, la cual en su mayoría para los primeros 60 metros será de 2.90 metros sobre el nivel medio del mar.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Retroexcavadora y personal relleno y cubriendo los geotubos con arena.

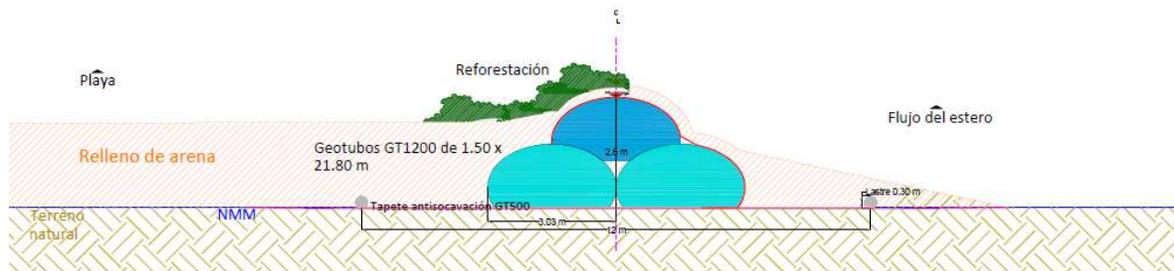
Características de los tubos de geotextil rellenos con arena:

CARACTERÍSTICA	MARGEN NORTE	MARGEN SUR
Profundidad de desplante (m)	-1.40 hasta 0 msnm Geotubos	-1.40 hasta 0 msnm Geotubos -3.2 hasta -2.0 Tablaestaca
Longitud de la estructura (m)	127.7 m Geotubos	127.7m Geotubos 266 m Tabla estaca
Ancho del elemento (m)	6	6
Cota de corona (m)	2.90 msnm	2.90 msnm
Superficie de desplante del tapete (m ²)	1746.15 m ²	1759.67 m ²

Forestación.

Una vez terminado el relleno de los geotubos y la cubierta de arena, se procederá a la forestación de la duna.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Sección tipo de la zona.

A manera de proteger de forma natural el sedimento que haya sido colocado, se cubrirá de vegetación nativa, lo cual ayuda a apretar la arena con las raíces y a prevenir la erosión eólica.



Sembrado de vegetación nativa en la duna

Hincado de tablaestacas.

Debido a que la sección de los márgenes protegida por geotubos corresponde a una sección de 127 m de cada lado aproximadamente. También se proyecta el uso de tablaestacas de madera para reforzar 266 m del margen izquierdo y generar un pequeño muro que vaya desde un extremo de los geotubos y continuará hasta la parte posterior del Comfort Station.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

El procedimiento para el hincado de las tablas se realizará mediante el uso de maquinaria pesada equipada con un vibrohincador para facilitar la inserción de la tabla en el suelo arenoso.

Esta herramienta funciona con un movimiento oscilatorio interior que traslada la vibración al suelo y ayuda a la penetración del estacado sin dañar las cabezas como lo haría si se instalara mediante golpeo con un martillo hidráulico o neumático, además, con este método se disminuye considerablemente el ruido durante los trabajos.

El vibrador puede ser instalado fácilmente a una grúa o a una excavadora como se muestra en la siguiente imagen.



Excavadora equipada con un vibrohincador

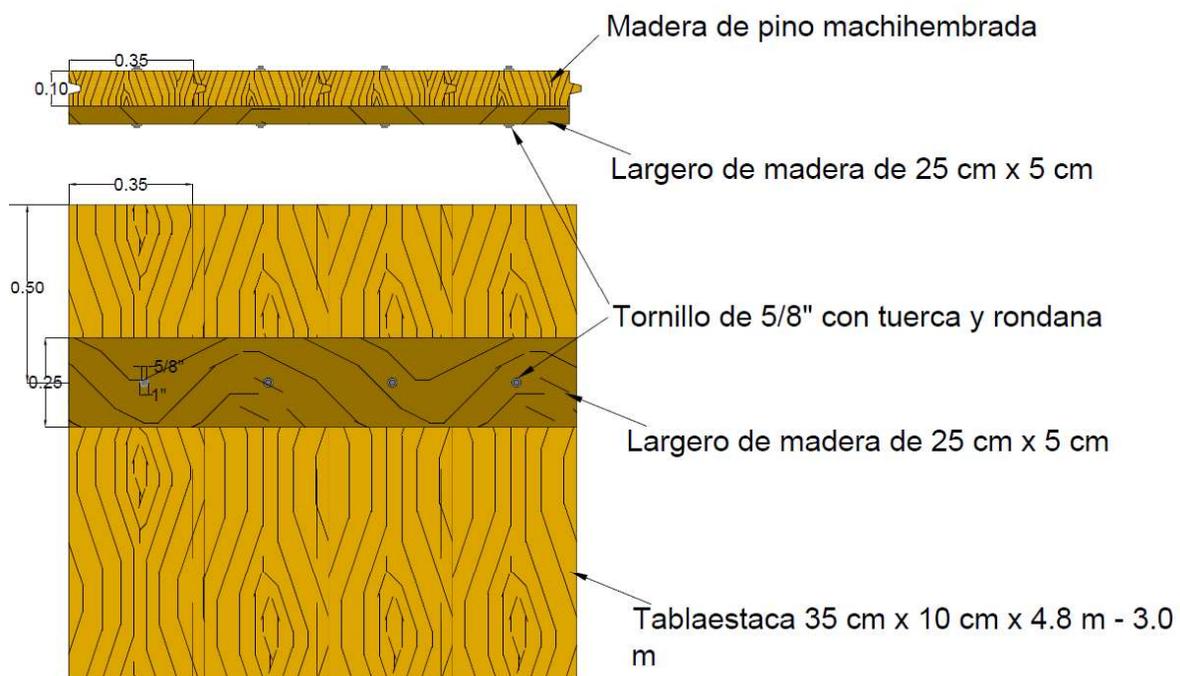
Con ayuda de la maquinaria pesada se deberán ir posicionando cada tabla en su sitio, apoyados con un marco guía en el suelo, que facilite definir su posición y garantizar su verticalidad.

Los tablaestacados de madera son un sistema de contención conformado principalmente con tablonces o planchas de este material comúnmente empleados en la construcción civil para proyectos de muros de contención tanto temporales como permanentes. Se ha elegido este material, ya que los tablaestacados de madera dura, son más amigables con el medio ambiente y son una buena alternativa en términos de duración-costo con respecto al concreto y al acero, además, este material es muy utilizado en lugares donde el impacto ambiental, así como el visual, son una preocupación.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

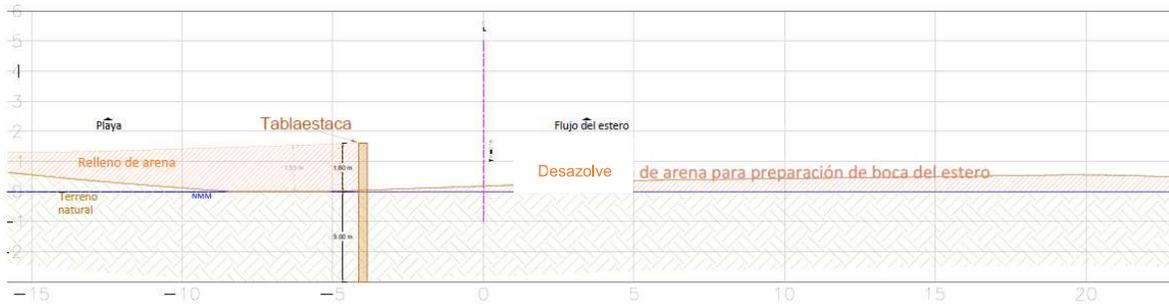
La profundidad de enterramiento no será mayor a 3.20 m por debajo del nmm por lo que la carga a contener será muy pequeña.

Ya que los tablaestacas no contarán con una altura libre mayor a 1.60 m, no se considera la instalación de ningún anclaje adicional para el sostenimiento. Estas solo trabajarán sin apuntalamiento, sin embargo, para mantenerlas unidas en la sección expuesta sobre el terreno natural, será necesaria la instalación de un larguero de madera a una altura de 0.50 m, atornillado con espárragos de 5/8" con tuerca y rondanas.



Esquema de la instalación de las tablaestacas y el larguero

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Sección tipo del tablaestacado en la margen sur.

Después de la instalación de todas las tablaestacas, se procederá con el relleno de arena en la parte posterior hasta la cota de 1.50 msnm según secciones de proyecto.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

La operación consiste básicamente en que una vez terminados los trabajos deberá iniciarse con el programa de monitoreo permanente, tal como topografías periódicas y recorridos visuales para identificar puntos afectados; mantenimiento preventivo y correctivo después de periodos de tormentas estacionales y extraordinarias. El tapete antisocavación fue diseñado para prever una erosión ante el inminente gasto extraordinario durante tormentas estacionales y extraordinarias, será necesario monitorearlo después de estos eventos.

No se interrumpe el transporte de sedimentos a lo largo de la costa, ya que los tubos de geotextil serán colocados de forma paralela a la línea de costa y no interrumpen el acarreo litoral, respetándose la pendiente de la playa, por lo tanto, no se reduce la superficie de playa para la anidación de tortugas marinas en caso de que lleguen a desovar al área, además, se prevé realizar los trabajos en los tiempos en que no ocurren desoves (enero-junio). Se propone como medida de prevención el monitoreo de línea de costa de manera trimestral a efecto de tomar las medidas correctivas en caso de que se presente alguna modificación a futuro.

La introducción de los geotubos rellenos con arena como un elemento estructural adicional para la estabilidad del cauce de la boca del estero Becerros, no representa un riesgo de degradación a la misma; así mismo, no se prevé ocurra un efecto sobre los procesos de transporte litoral que modifiquen la integridad de la bocabarra ni sobre otros componentes del sistema costero como cambios en el nivel del mar, en el régimen de oleaje o en las corrientes litorales y tampoco en la fauna (particularmente tortugas marinas) y, viene a complementar las acciones a favor del humedal que lleva a cabo la promotente en la zona, de acuerdo a la especificación 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

De este modo, se ayudará a mantener la boca del estero abierta permanentemente y el flujo de agua al manglar del estero Becerros, manteniendo el corredor biológico y las áreas de desplazamiento de fauna en torno al estero Becerros y, como atractivo natural; asimismo, la ejecución del proyecto, viene a complementar las acciones de rehabilitación del flujo hidrológico de este ecosistema de manglar, tal como el Programa de Manejo de dunas, Conservación y Manejo de Ecosistemas, Programa de Restauración Hidrológica del manglar (Agüeros) para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, Programa de restauración de Manglar, Mantenimiento del manglar eliminando la vegetación intrusiva que no permite el buen desarrollo del manglar, Programa de reforestación con especies nativas en la zona aledaña al proyecto y al Estero Los Becerros, que se han propuesto y autorizado en el Manifiesto de impacto ambiental del proyecto “**Campo de Golf Nauka (Puente de acceso y hoyos 14, 15 y 16**” y, que además, viene a contribuir a la continuidad de los procesos ecológicos que se desarrollan en la región aún con el desarrollo de las actividades turísticas y otras, en la región.

Programa de trabajo anual

ACTIVIDAD	MESES												PERIODICIDAD	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Monitoreo permanente-recorridos visuales														Permanente
Topografías periódicas														Cuatrimestral
Monitoreo de línea de costa														Trimestral
Mantenimiento preventivo y correctivo	Según se requiera												Variable	

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Como obra asociada se identifica a toda aquella obra que complementa a cualquiera de las obras principales como podrían ser: los edificios de áreas administrativas, de servicios entre otras. El tratamiento a desarrollar en este caso es similar al de los rubros anteriores.

El presente proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la boca del Estero Becerros**”, viene a fortalecer las medidas de Plan de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Manejo del estero Becerros y la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación, mantenimiento del manglar y Programa de manejo de dunas, previamente manifestados y autorizadas al proyecto “**CAMPO DE GOLF NAUKA (PUENTE DE ACCESO Y HOYOS 14, 15 Y 16)**”, municipio de Compostela, estado de Nayarit, autorizado en materia de impacto ambiental mediante Oficio 138.01.03/0375/2024 de fecha 6 de febrero del 2024, Bitácora No. 18/MP-0109/09/23, Clave del proyecto: 18NA2023TD046, emitido por la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Nayarit a favor de FIDEICOMISO EMPRESARIAL CIB/3728, por lo que el presente proyecto se asocia a éste permitiendo mantener la boca del estero abierta permanentemente y la continuidad del flujo hidrológico del ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes para cumplir con la especificación 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Describir el programa tentativo de abandono del sitio, enfatizando en las medidas de rehabilitación, compensación y restitución.

Considerando que se trata de un proyecto el cual estará sujeto a un constante programa de mantenimiento y de beneficio para el estero Becerros, se le considera una vida útil permanente con su debido mantenimiento y sustitución de geotubos en su momento, por lo cual, no se contempla una etapa de abandono.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se requiere del uso de explosivos.

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

Resulta conveniente identificar los residuos que habrán de generarse en las diferentes etapas del proyecto y describir su manejo y disposición, considerando al menos lo siguiente: tipo de residuos (sólido o líquido, orgánico o inorgánico) y emisión a la atmósfera.

Etapa de Preparación del sitio

Los residuos que se generarán son los siguientes:

Emisiones a la atmósfera por gases provenientes de la operación de vehículos, maquinaria y equipo utilizado en los movimientos de arena para alcanzar los niveles requeridos en el terreno, esta afectación es mínima y por muy poco tiempo.

Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Se generarán polvos y ruido por el uso de la maquinaria, durante las actividades de despalme y excavación.

Residuos sólidos urbanos provenientes de alimentos de los trabajadores, serán recolectados y depositados en contenedores temporales para posteriormente trasladarlos al relleno sanitario La Peñita, ubicado a 9.5 km al sur del sitio del proyecto sobre la Autopista Las Varas-Puerto Vallarta.

Se generará aguas residuales de sanitarios portátiles, las cuales serán retiradas periódicamente por conducto del prestador de servicios al que se arrenden los equipos.

Etapa de construcción

Los residuos que se generarán son los siguientes:

Residuos y envolturas de alimentos en un promedio de 25 Kilogramos diarios, serán recolectados y almacenados temporalmente en contenedores para enviarlos al relleno sanitario municipal.

Aguas residuales, son las de los sanitarios portátiles, las cuales serán retiradas del sitio por la empresa que los rente.

Emisiones a la atmósfera siendo éstas ruido y gases del equipo y maquinaria, empleado, estarán presentes de manera puntual y por un corto periodo de tiempo.

Los residuos de la construcción serán trasladados a donde indique la autoridad municipal. Se contará con un área de apoyo de 200 m², en el área de Oficina y Estacionamiento en la parte sureste de la Marina parcialmente construida del Desarrollo Nauka, en la cual se concentrará los residuos de la construcción; para otros residuos de manejo especial (restos de geotubo de textil, tapete antisocavación, varillas, etc.), se utilizará el almacén temporal de residuos de manejo especial del Desarrollo Nauka, siendo retirados por prestadores de servicio autorizados.

Se generará residuos peligrosos, estimándose 80 kg de estopas impregnadas con grasa y aceite y envases de aceite lubricante, 1200 kg de aceite lubricante gastado. Se utilizará el almacén temporal de residuos peligrosos del Desarrollo Nauka, y serán retirados por prestadores de servicio autorizados, para que les den su disposición final donde tengan autorizado.

Etapa de operación-mantenimiento

Los residuos que se generarán son:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Residuos y envolturas de alimentos del personal en las actividades de monitoreo y mantenimiento, serán recolectados y almacenados temporalmente en contenedores para enviarlos al relleno sanitario municipal.

Restos de geotubo de textil, siendo retirados por prestadores de servicio autorizados, asimismo, residuos peligrosos, cuyas cantidades dependerán del tiempo que dure el mantenimiento empleando maquinaria.

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

En la localidad de La Peñita de Jaltemba existe relleno sanitario municipal, ubicado a 9.5 km al sur del sitio del proyecto sobre la Autopista Las Varas-Puerto Vallarta. No se dispone de información sobre su capacidad de almacenamiento, pero el presente proyecto no compromete su vida útil, por lo que seguirá dando servicio tanto a la población local como al presente proyecto.

Para el manejo y disposición del agua residual generada en los sanitarios portátiles, en la localidad existen prestadores de servicios, quienes dan disposición final al agua residual, donde tengan autorizado.

En cuanto al servicio de retiro de residuos peligrosos, en la región existen empresas autorizadas por SEMARNAT, los retiran de los sitios de generación y los envían a donde tienen autorizado o los reciclan o incineran; con el reciclaje, evitan comprometer la capacidad del confinamiento a donde los llevan como último recurso.

Por otra parte, también existen prestadores de servicios para el retiro de los residuos de manejo especial, que los disponen en recicladoras para la obtención de nuevos productos.

III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USO DEL SUELO

Este capítulo tiene como finalidad analizar el grado de concordancia existente entre las características y alcances del proyecto, con respecto a los diferentes instrumentos de planeación y normativos, identificando aquellos componentes y elementos ambientales que son relevantes para asegurar la sustentabilidad de la zona, así como aquellos que se relacionan con el proyecto y se encuentran sujetos por la normatividad ambiental.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

El **Sistema de Información Geográfica para la evaluación de impacto ambiental (SIGEIA)**, indica que el presente proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, se vincula con el instrumento jurídico Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en su Región Ecológica 17.32, Unidad ambiental Biofísica 47 denominada Sierras Neovolcánicas Nayaritas y Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, en su unidad de Gestión Ambiental (UGA) 2.2.5.31.1.1, los cuales se tratarán en este capítulo; asimismo, se vincula con la Región Marina Prioritaria (RMP) No. 22 Bahía de Banderas, con la Región Terrestre Prioritaria (RTP) No 62, denominada Sierra Vallejo-Río Ameca, en cuanto a Uso del Suelo y Vegetación determina que el proyecto se vincula a zonas de vegetación hidrófila (manglar) en la zona de influencia y, el sitio del proyecto carece de vegetación; también, se vincula a la microcuenca (SAGARPA) Chacala de la subcuenca Río Huicicila, Cuenca Río Huicicila – San Blas y al Acuífero 1806 Zacualpan-Las Varas. Mientras que dentro del rubro de Climas, el proyecto por su ubicación, se relaciona con el tipo Cálido subhúmedo.

En este capítulo y el siguiente, se describe la vinculación del proyecto con los aspectos antes mencionados.

III.1 Información sectorial

Explicar la dinámica del desarrollo sectorial (al cual pertenece el proyecto) en la zona y como se vinculará el proyecto con otros que se ubican o ubicarán en el área.

Analizará los estudios técnicos realizados en la zona (si existen), que contribuyan a establecer los rendimientos máximos sostenibles y otros que indiquen la capacidad del medio.

Las precipitaciones fuertes en esta zona del Municipio de Compostela, Nayarit, generan flujos de agua importantes que se dirigen al mar, ya que toda el agua que cae en las partes altas y lejanas de los cerros tierra adentro, fluye hacia la costa y el estero Becerros, que en el desarrollo Nauka se inunda hasta un punto en que el agua desfoga por la parte norte de la playa, este es un proceso que sucede constantemente durante el año, ocasionando que se rompa la barra de arena en condiciones de lluvias muy fuertes generadas por tormentas ordinarias y extraordinarias, esta salida de agua al mar llega a ser desordenada y caótica, ocasionando erosión excesiva de la playa. Sin embargo, si se encauzan con un sistema de vertedero hecho de geotubos, la salida de agua puede ser controlada y así se evita que haya erosión excesiva de la playa.

Por otra parte, el proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, viene también a fortalecer las medidas de Plan de Manejo del estero Becerros y la restauración hidrológica de su manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación, mantenimiento del manglar y Programa de manejo de dunas, previamente manifestados y autorizados a la promovente, en su proyecto “**CAMPO**

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

DE GOLF NAUKA (PUENTE DE ACCESO Y HOYOS 14, 15 Y 16)”, municipio de Compostela, estado de Nayarit, autorizado en materia de impacto ambiental; de este modo, con la estabilización y mantenimiento de la boca del estero abierta permanentemente y la continuidad del flujo hidrológico del ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes se contribuirá a cumplir con la especificación 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003 y las acciones del plan de manejo del estero Becerros, a fin de mantener la esencia del escenario natural del estero Becerros y su manglar como parte del atractivo natural, para el disfrute y contemplación de los futuros usuarios de Desarrollo turístico Nauka.

III.2 Análisis de los instrumentos de planeación

Sobre la base de las características del proyecto, identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona en donde se ubicará el proyecto turístico, a fin de establecer su concordancia:

- *Ordenamientos ecológicos decretados (regionales o locales). En caso de no existir ordenamientos en el área de estudio, verificar el uso potencial tomando como referencia la información generada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Colegio de Postgraduados y otros centros de investigación.*
- *Plan o programa parcial de desarrollo urbano estatal o de centro de población (anexar copia de la carta urbana vigente del centro de población).*
- *Programas sectoriales*
- *Programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas.*
- *Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica*
- *Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad (establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - CONABIO).*

- **Programas de Ordenamiento Ecológico**

ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Diario Oficial de la Federación del 7 de Septiembre de 2012).

El proyecto se vincula con este Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, por lo que enseguida se realiza la vinculación.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) tiene por objeto llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la Nación ejerce su soberanía, identificando áreas de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

atención prioritaria en materia ambiental, así como, la vocación y el potencial productivo de las distintas regiones que componen el territorio nacional, orientando así las actividades productivas hacia la sustentabilidad ambiental.

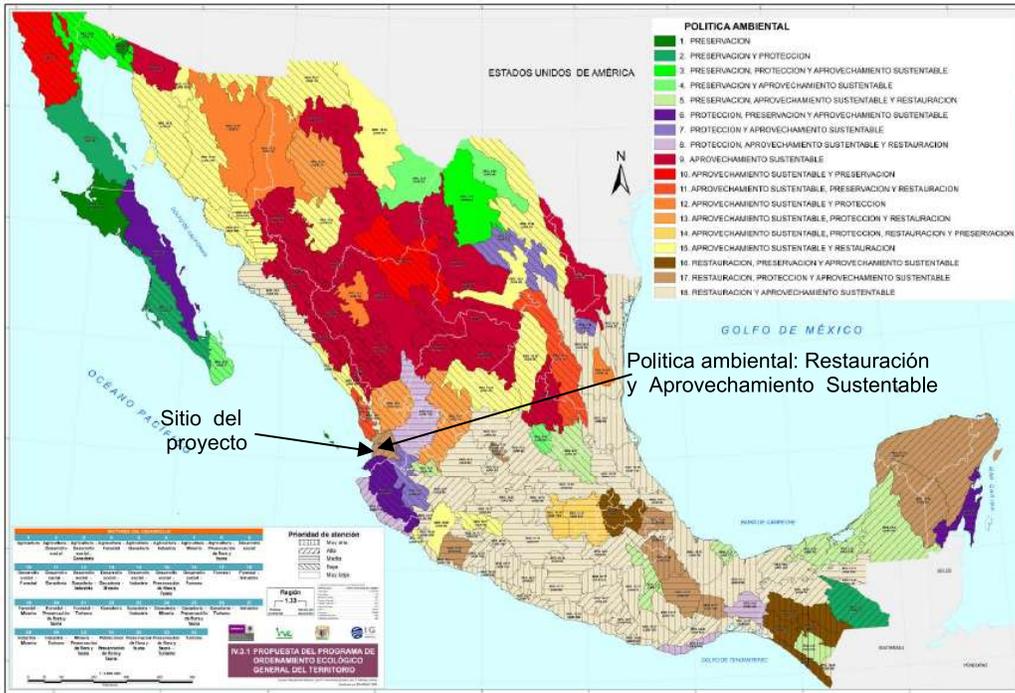
Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

El Programa de ordenamiento ecológico 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.

1. Regionalización Ecológica

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)**, 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.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Mapa del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y ubicación del sitio del proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Municipio de Compostela, Nayarit.

2. Lineamientos y estrategias ecológicas.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

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.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

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.

Se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

3. ESTRATEGIAS ECOLOGICAS

Estrategia 1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.

Estrategia 2. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

Estrategia 3. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

En seguida se presentan los datos de la ficha técnica de la **Región Ecológica 17:32, Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No.47 Sierras Neovolcánicas Nayaritas**, y vinculación con el proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, en el Municipio de Compostela, Nayarit.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



El proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, se ubica en la Región Ecológica 17:32 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 47 Sierras Neovolcánicas Nayaritas.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

FICHA TECNICA		
Región Ecológica: 17.32		
Unidad Ambiental Biofísica que la compone: UAB 47. Sierras Neovolcánicas Nayaritas		
Localización: Sur y occidente de Nayarit		
Superficie en km2:	Población por UAB:	Población Indígena:
5,323.64	582,088	Huicot o Gran Nayar

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	47. Inestable. Conflicto Sectorial Alto. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 14.1. Baja marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	Inestable a crítico

Política Ambiental:		Restauración y aprovechamiento sustentable			
Prioridad de Atención:		Alta			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
47	Preservación de Flora y Fauna	Forestal - Minería	Agricultura-Ganadería	Desarrollo Social - Industria	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	<p>El proyecto se desarrollará en un sitio donde constantemente se rompe la barra de arena entorno a la boca del estero Becerros, ante lluvias fuertes generadas por tormentas ordinarias y extraordinarias, que llegan a ocasionar erosión excesiva de la playa y, con el encuzamiento de la boca del estero a base de geotubos rellenos con arena, la salida de agua puede ser controlada y se evita la erosión excesiva de la playa; además, con esta obra, se viene a fortalecer las medidas de Plan de Manejo del estero Becerros y la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación, mantenimiento del manglar y Programa de manejo de dunas, previamente manifestados y autorizados a la promovente en su proyecto “CAMPO DE GOLF NAUKA (PUENTE DE ACCESO Y HOYOS 14, 15 Y 16)”; de esta forma, también se mantendrá la esencia del escenario natural del estero Becerros como parte del atractivo natural, para el disfrute y contemplación de los futuros usuarios de Desarrollo turístico Nauka, conservando así este ecosistema y su biodiversidad.</p> <p>Cabe mencionar que en los sitios a ocupar por el proyecto se carece de vegetación y de fauna, por lo que no se tendrá afectación en éstas.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
	2. Recuperación de especies en riesgo.	Como especies en riesgo ocurren en la zona de influencia en el estero Becerros especies de manglar (<i>Rhizophora mangle</i> , <i>Avicennia geminans</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Conocarpus erecta</i>) listadas en la categoría de Amenazadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la promovente actualmente viene realizando acciones para la recuperación y conservación de estas especies, tal como Plan de Manejo del estero Becerros, la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación y mantenimiento del manglar, los cuales vendrán a ser fortalecidos con el presente proyecto al mantener la boca del estero abierta permanentemente y mantener la continuidad del flujo hidrológico en el ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes.

Estrategias. UAB 47		VINCULACION CUMPLIMIENTO -
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Con la ejecución del proyecto se ha previsto, se monitoree el perfil costero, a fin de que con la obra no este ocurriendo erosión de la zona de playa; por otra parte, se continuará con el monitoreo y acciones de restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación y mantenimiento del manglar

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Estrategias. UAB 47		VINCULACION CUMPLIMIENTO -
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto se ejecutará en una zona considerada de aprovechamiento sustentable y de restauración; por una parte de aprovechamiento sustentable para el desarrollo inmobiliario turístico, y por otra para restauración, en este caso de la boca del estero Becerros, a fin de mantener la boca del estero abierta permanentemente y la continuidad del flujo hidrológico del ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes. Teniendo así un manejo sustentable y cumpliendo con las políticas ambientales de restauración y aprovechamiento sustentable de esta UAB 47
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplica al proyecto
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica al proyecto
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No aplica al proyecto, ya que no habrá aprovechamiento de recursos naturales para su explotación.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Estrategias. UAB 47		VINCULACION CUMPLIMIENTO -
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
	8. Valoración de los servicios ambientales.	<p>El proyecto se llevará a cabo en un área que cumple con las características aptas para su ejecución y en un sitio que por sus condiciones de perturbación (rumptura de la barra de playa entorno a la boca del estero Becerros) se reduce substancialmente el peligro de generar impactos graves al ambiente, no compromete la biodiversidad ya que en el sitio de las obras del proyecto se carece de flora y fauna silvestres y, el proyecto vendrá a fortalecer las medidas de Plan de Manejo del estero Becerros y la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación, mantenimiento del manglar y, en la zona se lleva a cabo la actividad desarrollo inmobiliario e infraestructura turística; no provocará la erosión de los suelos, en este caso la erosión de la playa, la cual se busca reducir con la estabilización de la boca del estero, ante las tormentas ordinarias y extraordinarias; no se ocasionará el deterioro de la calidad del agua ó la disminución en su captación, al mantener con la obra la boca del estero abierta permanentemente y la continuidad del flujo hidrológico del ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes y; La vocación de uso del suelo y uso potencial en la zona donde se ubica el proyecto es turístico, por lo que con el proyecto se contribuirá a mantener la esencia del escenario natural del estero Becerros como parte del atractivo natural de la zona, para el disfrute y contemplación de los futuros usuarios de Desarrollo turístico Nauka.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Estrategias. UAB 47		VINCULACION CUMPLIMIENTO -
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados	En el presente proyecto, no se contempla el aprovechamiento de acuíferos y, con la obra se permitirá la continuidad de los flujos hidrológicos que provienen de las partes altas y lejanas de los cerros tierra adentro que fluyen hacia la costa y al estero Becerros para desfogar en la zona de playa a través de la boca del estero, previendo áreas de inundación antes del desfogue por la boca del estero y afetaciones al manglar.
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	No aplica al proyecto
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	No aplica al proyecto

Estrategias. UAB 47		VINCULACION CUMPLIMIENTO -
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
	12. Protección de los ecosistemas.	Con las acciones mencionadas en las estrategias 1, 2, 3 y 4, se da cumplimiento a esta estrategia 12.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplica al proyecto
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	La promovente actualmente viene realizando acciones para la recuperación y conservación de manglar entorno al estero Becerros, tal como Plan de Manejo del estero Becerros, la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación y mantenimiento del manglar, los cuales vendrán a ser fortalecidos con el presente proyecto al mantener la boca del estero abierta permanentemente y mantener la continuidad del flujo hidrológico en el ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún,

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

		ante el paso de tormentas y huracanes.
Estrategias. UAB 47		VINCULACION CUMPLIMIENTO -
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No aplica al proyecto
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No aplica al proyecto
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil, vestido, cuero, calzado, juguetes, entre otros) a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	No aplica al proyecto
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	No aplica al proyecto

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		VINCULACION CUMPLIMIENTO -
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No aplica al proyecto
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	Para adelantarse a los efectos de cambio climático que cómo se sabe está afectando las costas del planeta y, que los expertos en el tema consideran que se están presentando mayor número de tormentas tropicales y de mayor intensidad, las cuáles contienen una gran cantidad de agua que se precipita cómo lluvia y causa flujos de agua turbulentos que generan erosión en los esteros y playa, el proyecto viene a encausar, dirigir y limitar el escurrimiento presentado en la boca del estero, previendo ocurran inundaciones que puedan afectar a la

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

		población, así como erosión excesiva de la playa
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		VINCULACION CUMPLIMIENTO -
	26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	No aplica al proyecto
C) Agua y saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No aplica al proyecto
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No aplica al proyecto
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No aplica al proyecto
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No aplica al proyecto
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	No aplica al proyecto
E) Desarrollo social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No aplica al proyecto

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		VINCULACION CUMPLIMIENTO -
E) Desarrollo social	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.	No aplica al proyecto
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No aplica al proyecto
Grupo II. Dirigidas al		VINCULACION -

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		CUMPLIMIENTO
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No aplica al proyecto
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No aplica al proyecto
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos 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.	No aplica al proyecto
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No aplica al proyecto

Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		VINCULACION CUMPLIMIENTO
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Con el presente proyecto se respetará los derechos de propiedad de los predios colindantes, a fin de no interferir y obstaculizar sus condiciones y actividades que en ellos se lleven a cabo y tener una armonía social y de respeto al medio ambiente.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplica al proyecto
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No aplica al proyecto

Acorde a lo anterior, al ubicarse el sitio del proyecto en un área que es de Restauración y Aprovechamiento sustentable, de Prioridad de Atención: alta, estar

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

una zona perturbada con actividad de desarrollo inmobiliario y, de acuerdo a los criterios del **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio** y, como este mismo cita que, por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, apegándose a esta declaración el presente proyecto.

Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California. Publicado en el diario Oficial de la Federación el 15 de diciembre de 2006.

El Golfo de California es un mar altamente productivo, en el que existe una gran variedad de ecosistemas marinos y costeros que incluyen alrededor de 350,000 hectáreas de manglares aproximadamente 383 especies endémicas de fauna marina, 5 géneros de tortugas marinas, 32 especies de mamíferos marinos que incluyen el 38% de las especies de cetáceos que se conocen en el mundo, y 875 especies de peces, de las cuales 77 son consideradas endémicas.

El capital natural del Golfo de California es además la base de la economía de la región, sustentada principalmente en el turismo, actividad emergente que atrae aproximadamente a cinco millones de personas al año y genera importantes cantidades de empleo y de divisas.

Las actividades de acuicultura y pesca en el Golfo de California aportan el 71.16% del volumen de la producción pesquera nacional y el 56.85 % del valor de la misma, destacando especies de importancia y valor comercial como camarón, sardina, calamar, atún, lisa, chano norteño o berrugata, curvina golfita, sierra, manta, guitarra, tiburón, jaiba y almeja, entre otras, la producción de camarón es la más importante, representando el 52.72% de las capturas nacionales de la especie y el 94.76% del total que se produce mediante el cultivo en el país, y sus beneficios socioeconómicos van más allá de las divisas y los empleos directos que genera, pues también son de gran importancia los encadenamientos productivos con diferentes ramas de la industria y el comercio que directa o indirectamente generan estas actividades.

La región del Golfo de California es una zona muy dinámica y en pleno crecimiento donde las tendencias actuales muestran que, para el 2010, el 28% de la franja costera estará transformada para uso agrícola, acuícola, urbano o turístico, con un incremento poblacional que llegará a los casi diez millones de habitantes, por lo que es posible prever la pérdida de hábitat, la contaminación de las lagunas costeras y la afectación de las zonas de reproducción y crianza de especies de gran valor comercial, así como la pérdida de la vegetación de dunas costeras, la alteración de los patrones hidrológicos y una fuerte presión sobre las áreas naturales protegidas, y que el 29 de noviembre de 2006, salió publicado en el Diario Oficial de la

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Federación el Decreto mediante el cual se aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, aplicable en 15 unidades de gestión ambiental costeras y siete unidades de gestión ambiental oceánicas, que incluyen las zonas marinas mexicanas y las zonas federales adyacentes en los términos de la Ley General de Bienes Nacionales y la Ley de Aguas Nacionales, teniendo como límite al Sur una línea recta que une Cabo San Lucas, Baja California Sur, a la desembocadura del Río Ameca en Nayarit.

De acuerdo a las unidades de gestión ambiental costeras, el sitio donde se ubica el proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, Municipio de Compostela, Nayarit, está relacionado a la zona federal marítimo terrestre con la unidad de gestión ambiental costera: **UGC15**, denominada Nayarit Sur.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Su ubicación es la siguiente: Limita con el litoral del estado de Nayarit que va del sur del Río San Pedro a la desembocadura del río Ameca.

Cuenta con una superficie de 3,390 km², los principales centros de población son San Blas y los que se encuentran en el municipio de Bahía de Banderas.

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 y 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)	Playas de interés del sector, zonas de distribución de tortugas marinas y aves marinas, servicios para la práctica de surf y áreas naturales protegidas (Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California).
Atributos naturales relevantes <ul style="list-style-type: none"> • 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 de Golfo de California 	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

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	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. Uso de las mismas especies.
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 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

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

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.

DESGLOSE POR UNIDADES AMBIENTALES INCLUIDAS EN LA UGC15

Aptitud sectorial en la UGC15

CLAVE_UA	Cobertura (%)	Turismo (IATUR)		Pesca Industrial (IAPIN)		Pesca Ribereña (IAPER)		Conservación (ICON)	
2.2.5.29.1.1	15	0.136	Medio	0.928	Alto	0.967	Alto	0.235	Medio
2.2.5.30.1.1	16.9	0.174	Alto	0.928	Alto	0.967	Alto	0.224	Medio
2.2.5.31.1.1	68.1	0.93	Alto	0.928	Alto	0.967	Alto	0.36	Medio

Niveles de interacción sectorial en la UGC15

CLAVE_UA	Cobertura (%)	Turismo - Pesca Industrial		Turismo - Pesca Ribereña		Turismo - Conservación		Pesca Industrial - Conservación		Pesca Ribereña - Conservación		Pesca Ribereña - Pesca Industrial	
		0.559	Medio	0.67	Alto	0.199	Bajo	0.57	Medio	0.587	Medio	0.982	Alto
2.2.5.29.1.1	15	0.559	Medio	0.67	Alto	0.199	Bajo	0.57	Medio	0.587	Medio	0.982	Alto
2.2.5.30.1.1	16.9	0.58	Medio	0.686	Alto	0.214	Bajo	0.565	Medio	0.58	Medio	0.982	Alto
2.2.5.31.1.1	68.1	0.996	Alto	1	Alto	0.692	Alto	0.635	Medio	0.659	Medio	0.982	Alto

Niveles de interacción total en la UGC15

CLAVE_UA	Cobertura (%)	Interacción Total	
2.2.5.29.1.1	15	0.573	Medio
2.2.5.30.1.1	16.9	0.58	Medio
2.2.5.31.1.1	68.1	0.832	Alto

Niveles de presión, fragilidad y vulnerabilidad en la UGC15

CLAVE_UA	Presión	Fragilidad	Vulnerabilidad	
2.2.5.29.1.1	Medio	Medio	0.62	Medio
2.2.5.30.1.1	Alto	Medio	0.65	Medio
2.2.5.31.1.1	Alto	Medio	0.84	Alto

Niveles de presión y fragilidad promedio y prioridad a nivel del Golfo de California

Fragilidad Promedio por UGA	Fragilidad Promedio Normalizada	Clases de Fragilidad	Presión Promedio por UGA	Presión Promedio Normalizada	Clases de Presión	Prioridad a nivel general del Golfo de California
0.27	0.32	Medio	0.74	0.9	Muy Alto	Prioridad 3

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

De acuerdo a los lineamientos ecológicos, las actividades productivas que se llevan a cabo en esta Unidad de Gestión, deben desarrollarse de acuerdo a las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, que permitan revertir las tendencias de presión muy alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre medio y por un nivel de presión marino muy alto.

De este modo, el proyecto, se vincula con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, al considerar y seguir sus lineamientos ecológicos participando en la reducción de la erosión del estero y playa e impidiendo la ruptura de duna en torno a la boca del estero, que ocurre con las tormentas ordinarias y extraordinarias, que salen al mar en forma desordenada y caótica, ocasionado además turbidez excesiva en el mar; aunado a estos efectos debido a las lluvias ordinarias y extraordinarias, se estará adelantando a los efectos de cambio climático que cómo se sabe está afectando las costas del planeta, y cada vez se presentan en mayor número de tormentas tropicales y de mayor intensidad, las cuáles contienen una gran cantidad de agua que se precipita cómo lluvia y causa estos flujos de agua turbulentos que generan erosión en los esteros y playa, de este modo, se estará contribuyendo a la conservación de la zona y se viene a fortalecer las acciones de mejora que realiza la promotora a favor del estero Becerros y su vegetación de manglar, que brindan servicios ambientales al medio y dan sostenimiento a actividades económicas como la pesca ribereña y de recreación para el turismo; de esta forma, se estará contribuyendo a reducir la presión marino-estuarino que se tiene por las actividades antrópicas en la zona.

El proyecto, se vincula a la unidad de gestión ambiental costera **UGC15** del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, denominada **Nayarit Sur**, particularmente con la zona identificada con clave 2.2.5.3.1.1, misma que esta colindante a la playa Naranjos y Boca del Estero Becerros. La zona identificada con clave 2.2.5.3.1.1 presenta una aptitud sectorial de pesca ribereña e industrial alto, así como de turismo y de conservación medio; además, representa la zona dentro la unidad de gestión ambiental costera **UGC15** con mayor cobertura (68.1 %) en relación a las 3 que conforman a la **UGC15**, además esta zona tiene un nivel de presión Alto, Fragilidad Medio y Vulnerabilidad Alto.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California cuando coinciden aptitudes altas para dos o más sectores, representan áreas potenciales de conflictos por la competencia en el uso de un recurso o porque la forma en que se desarrolla la actividad de un sector afecta directa o indirectamente los recursos que el otro utiliza; en nuestro caso, con el proyecto no habrá competencia por el uso de recursos con otras actividades como la pesca y el turismo, ya que el proyecto comprende el encauzamiento de la Boca del estero Becerros con geotubos rellenos de arena en zona de duna y parte de playa, lo que coadyuvará a reducir la erosión del estero y playa e impidiendo la ruptura de duna en torno a la boca del estero, que ocurre con las tormentas ordinarias y

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

extraordinarias y, se fortalecerá las acciones de mejora que realiza la promovente a favor del estero Becerros y su vegetación de manglar y se conservará la zona de playa para el disfrute del turismo, de este modo, el proyecto tendrá un efecto en disminuir el nivel de presión alto, fragilidad media y vulnerabilidad alto en esta zona.

Por otro parte, a la fecha no se tiene decretado Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, ni Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Nayarit, con los cuales se pudiera vincular el proyecto.

- **Programa Parcial de Urbanización Denominado “Costa Canuva”**

Publicado en el Periódico Oficial del estado de Nayarit, el 29 de mayo de 2023.

El proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, queda incluido dentro del Centro Integralmente Planeado (CIP) Nayarit promovido por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR), mismo que se conforma tanto por el PTI Costa Canuva ubicado en el municipio de Compostela, objeto del presente Programa Parcial de Urbanización, como por el PTI Litibú, localizado en el municipio de Bahía de Banderas.

Como se mencionó con anterioridad, el Programa Parcial de Urbanización Costa Canuva (PPU Costa Canuva), actualiza lo contenido en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano Costa Canuva publicado en 2018, con el objetivo de ajustar la normatividad para satisfacer las nuevas condiciones de urbanización para aumentar su viabilidad económica y ambiental.

Asimismo, la actualización se lleva a cabo toda vez que a los tres predios originales que conforman el Desarrollo Turístico Nauka: Boca de Becerros, Naranjos y Anexo Cuevitas, se añade un cuarto de propiedad privada, denominado El Ganso; localizado al oriente del área de aplicación original. Con base en lo anterior, la superficie de aplicación del presente PPU Costa Canuva pasa de 323.16 ha a 401.62 ha, incrementando en 22% el área de aplicación del instrumento de planeación urbana.

La actualización del Programa Parcial de Urbanización, obedece a las siguientes circunstancias:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

- Rediseño del Plan Maestro del proyecto por parte de los promotores, incorporando nuevos elementos como una imagen urbana más acorde con las características naturales del sitio, así como rutas para bicicletas de montaña.
- Acuerdo para la construcción del Hotel Ritz Costa Canuva con 90 habitaciones, el cual incluirá áreas para reuniones y eventos, restaurantes y bares, piscina al aire libre, spa, centro para niños y adultos jóvenes, con actividades creativas y activas.
- Incorporación del predio El Ganso, el cual es una propiedad privada localizada al oriente del proyecto, donde se desarrollará un campo de golf.
- Determinación de las áreas de protección ecológica

Vinculación:

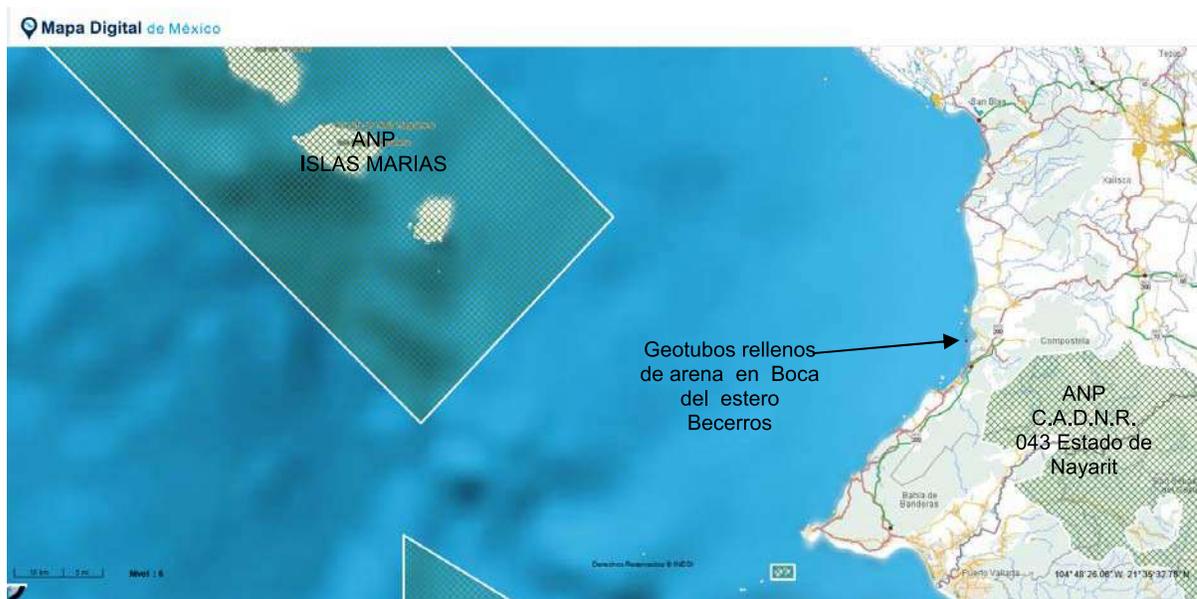
De acuerdo con el **Programa Parcial de Urbanización denominado “Costa Canuva” 2023**, el área del proyecto corresponden a área de protección ecológica (PE), que corresponde a zonas de cuerpos de agua, estero y vegetación que por su valor ambiental deben mantener sus características naturales e incluso mejorarlas en los sitios que así se requieran, limitando las construcciones a instalaciones de infraestructura, sin permitirse la edificación urbana; el proyecto es compatible con este Programa parcial de Desarrollo Urbano, con el encauce de la boca del estero Becerros con los geotubos rellenos de arena, para reducir la erosión del estero y playa ante las tormentas ordinarias y extraordinarias.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Zonificación del Programa Parcial de Urbanización Denominado “Costa Canuva” y, localización del sitio del proyecto en zona de Protección Ecológica, a fin de mantener sus características naturales.

- **Áreas Naturales Protegidas**

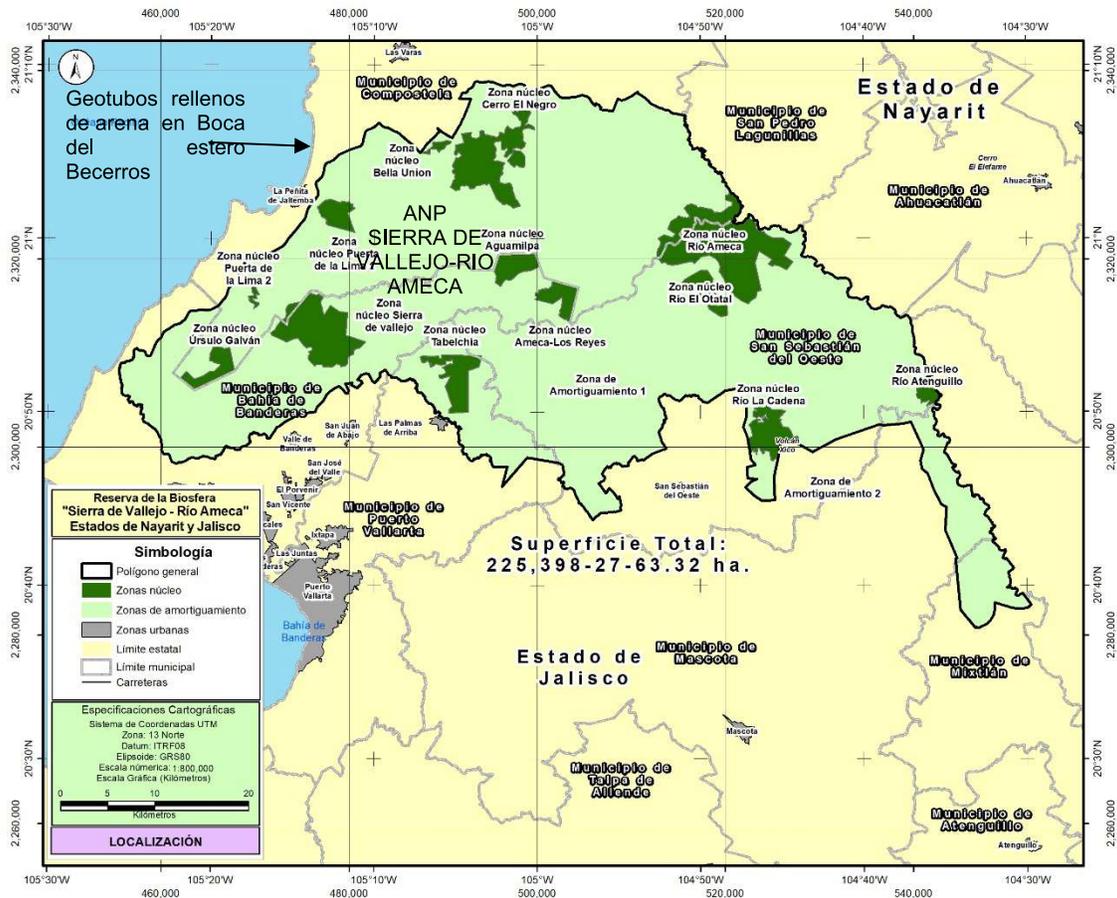
El sitio del proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, no se encuentra dentro o colindante a algún Área Natural Protegida de carácter Federal Estatal o Municipal, como se puede observar en la siguiente mapa.



Áreas Naturales Protegidas en relación al sitio de ubicación del proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, Municipio de Compostela, Nayarit.

Las Áreas naturales protegidas federales en la región son CADNR 043 Estado de Nayarit, categoría Área de Protección de Recursos Naturales, localizada a 13.2 km al este del sitio del proyecto; Reserva de la Biosfera Islas Marías, localizada a 80 km al oeste del sitio del proyecto en el océano pacífico. Reserva de la Biosfera Sierra de Vallejo-Río Ameca, localizada a 2.4 km al este del proyecto. El proyecto no tendrá incidencia en estas áreas naturales protegidas.

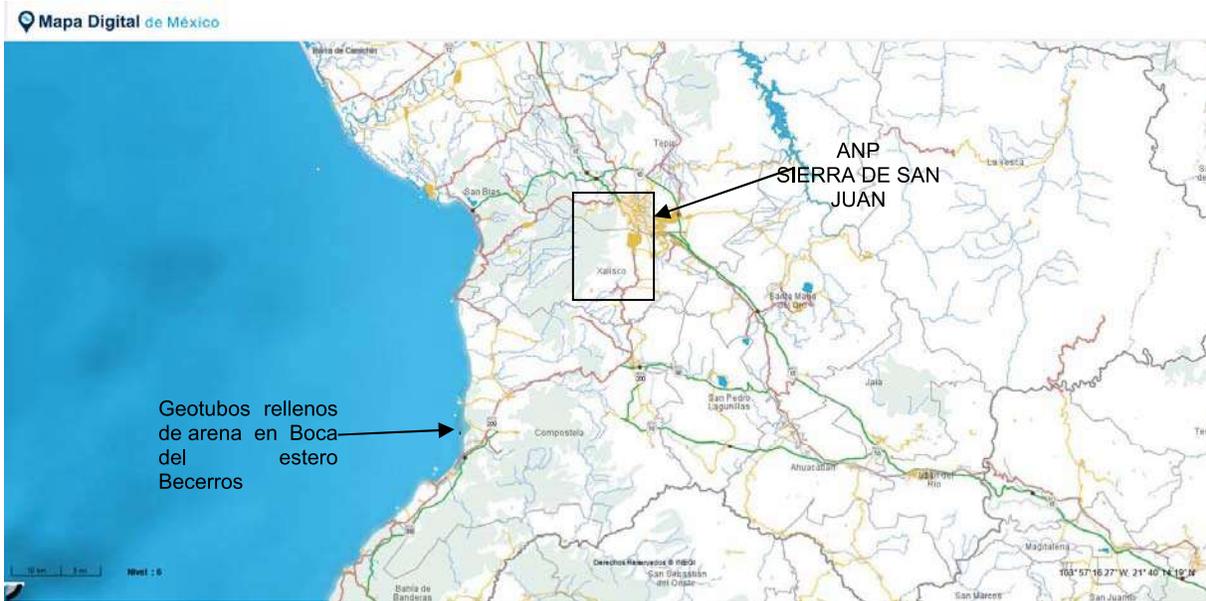
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Reserva de la Biosfera Sierra de Vallejo-Río Ameca y ubicación del proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”.

Por otra parte, la Area natural protegida estatal en la región es la Reserva ecológica Sierra de San Juan, localizada a 30.7 km al noreste del sitio de proyecto, por lo que no se tendrá incidencia sobre esta por el proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Reserva ecológica Sierra de San Juan y ubicación del proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”.

- **Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad (establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad -CONABIO -).**

En seguida se citan las **Regiones Terrestres Prioritarias, Hidrológicas y Areas de importancia para la Conservación de las Aves**, de acuerdo a la CONABIO (Arriaga, L.,J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México), en la zona de influencia del proyecto.

Regiones Terrestres Prioritarias

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad. En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país,

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Descritas por iniciativa de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), las RTP's tienen como propósito contribuir a integrar una agenda que otorgue dirección a la inversión que las agencias nacionales e internacionales financian en apoyo a las actividades de conservación. De igual forma, este ejercicio se orienta a conformar un marco de referencia que pueda ser utilizado en la toma de decisiones para definir programas que ejecutan los diferentes sectores y niveles de gobierno, considerándolas bajo algún esquema de conservación y de uso sostenible.

Como se puede observar en la figura siguiente, el sitio del proyecto se ubica dentro de la región terrestre prioritaria (RTP) No 62 denominada Sierra Vallejo-Río Ameca.



Ubicación del proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, en el Municipio de Compostela, Nayarit, en relación a la Región Terrestre Prioritaria No.62 Sierra Vallejo-Río Ameca. Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

SIERRA VALLEJO–RIO AMECA

RTP-62

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Coordenadas extremas: Latitud N: 20° 27' 05" a 31° 21' 02"

Longitud W: 104° 44' 42" a 105° 32' 13"

Entidades: Jalisco, Nayarit.

Municipios: Compostela, Mascota, Puerto Vallarta, San Pedro Lagunillas, San Sebastián del Oeste, Talpa de Allende, Xalisco.

Localidades de referencia: Puerto Vallarta, Jal.; Compostela, Nay.; Ixtapa, Jal.; Las Varas, Nay.

B. SUPERFICIE

Superficie: 2,813 km²

Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²)

C. 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

D. ASPECTOS CLIMÁTICOS (Y PORCENTAJE DE SUPERFICIE)

Tipo(s) de clima:

Aw1	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual	49%
Aw2	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación media anual de 500 a 2,500 mm y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual	45%
C(w2)x'	Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes 6% más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.	6%

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

E. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

Geoformas: Sierra, planicie costera, bahías
Unidades de suelo y porcentaje de superficie:

Feozem háplico	PHh	(Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelos con un horizonte A mólico, no muy duro cuando se seca, con grado de saturación de más de 50% y con relativamente alto nivel de contenido de carbono orgánico; tiene una proporción muy baja de bases, por lo que carece de horizontes cálcico (acumulación de carbonato de calcio) y gípsico (acumulación de yeso) y no es calcáreos; posee un grado de saturación del 50% como mínimo en los 125 cm superiores del perfil; asimismo, carece de propiedades sálicas y gleicas (alta saturación con agua) al menos en los 100 cm superficiales	73%
Regosol éutrico	RGe	(Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo procedente de materiales no consolidados, con una susceptibilidad a la erosión de moderada alta; posee un único horizonte A claro, con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo a la vez cuando se seca y no tiene propiedades sálicas. El subtipo éutrico tiene un grado de saturación de 50% o más en los 20-50 cm superficiales y sin presencia significativa de carbonato de calcio.	27%

F. ASPECTOS BIÓTICOS

Diversidad ecosistémica: **Valor para la conservación: 3 (alto)**

Selvas medianas y bajas, así como pequeñas áreas de pino-encino. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

Selva mediana subcaducifolia	Comunidad vegetal de 15 a 30 m de altura en donde un 50 % de las especies conservan las hojas todo el año	58 %
Selva baja caducifolia	Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde más del 75 % de las especies pierden las hojas durante la época de secas.	15%
Bosque de encino	Bosques en donde predomina el encino. Suelen estar en climas templados y en altitudes mayores a los 800 m.	14%
Otros		13%

Valor para la conservación:

Integridad ecológica funcional: Existen extensiones considerables poco perturbadas.	3 (medio)
Función como corredor biológico: Se considera un puente entre zonas bajas y la sierra	2 (medio)
Fenómenos naturales extraordinarios: Presencia de gran número de especies endémicas y en peligro de extinción.	2 (importante)
Presencia de endemismos: Para plantas vasculares, vertebrados e invertebrados.	3 (alto)
Riqueza específica: Para plantas vasculares, vertebrados e invertebrados.	3 (alto)
Función como centro de origen y diversificación natural: Para plantas vasculares y vertebrados.	3 (muy importante)

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS

Problemática ambiental

Entre los principales problemas detectados están el avance de la frontera agrícola, la deforestación para el desarrollo de la ganadería extensiva en toda la región, el desarrollo minero y el tráfico de fauna y flora silvestres.

	Valor para la conservación:
Función como centro de domesticación o mantenimiento de especies útiles: Para el maíz.	2 (importante)
Pérdida de superficie original: Se considera que está en aumento	1 (bajoalto)
Nivel de fragmentación de la región: En general se mantiene conservada, sólo existen porciones de agricultura de temporal rodeando la costa de Bahía de Banderas	2 (medio)
Cambios en la densidad poblacional: La población regional no ha sufrido cambios significativos.	1 (estable)
Presión sobre especies clave: Alta en áreas cercanas a las poblaciones.	2 (medio)
Concentración de especies en riesgo: Para plantas vasculares.	3 (alto)
Prácticas de manejo inadecuado: Existe poco manejo adecuado. Principalmente por la ganadería extensiva.	2 (medio)

H. CONSERVACIÓN

	Valor para la conservación:
Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado: Información no disponible.	0 (no se conoce)
Importancia de los servicios ambientales: Por la captación de agua y algunas especies económicamente importantes.	3 (alto)
Presencia de grupos organizados: Comunidades campesinas y la UAN.	2 (medio)
Políticas de conservación: Se desconocen actividades de conservación en la región.	
Conocimiento: Se desconoce cual es el estado actual del conocimiento.	
Información: No disponible	

I. METODOLOGÍA DE DELIMITACIÓN DE LA RTP-62

El límite de esta región toma la línea de costa al oeste bordeando la Bahía de Banderas; sube al norte hasta la cota de los 800 msnm y continúa por el este hasta

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

cruzar el río Ameca y subir a la cota de los 1,800 msnm, baja nuevamente a la curva de los 1,000 msnm de donde continúa hasta el río Cuale, el límite continúa por el cauce de este río hasta la cota de los 200 msnm y sigue por esta cota hasta la Sierra Vallejo, en donde desciende a la línea de costa nuevamente.

El sitio del proyecto queda incluido dentro de la Región Terrestre Prioritaria No 62, denominada Sierra Vallejo-Río Ameca, en la cual, la problemática que se detecta es el avance de la frontera agrícola, deforestación para ganadería extensiva, desarrollo minero y el tráfico de flora y fauna; en esta RTP 62 el nivel de fragmentación se considera medio, ya que en general se considera conservada. Por otra parte, el valor para la conservación de la diversidad ecosistémica se considera alto. La ejecución del presente proyecto, se llevará a cabo en un sitio, carente de flora y fauna silvestres y, perturbado, ya que las precipitaciones fuertes generan flujos de agua importantes que se dirigen hacia la costa y el estero Becerros ocasionando que se rompa la barra de arena y erosión excesiva de la playa, sin embargo, si se encauzan con un sistema de vertedero hecho de geotubos como el que se propone ejecutar, la salida de agua puede ser controlada y así se evita que haya erosión excesiva de la playa; además, la promovente actualmente viene realizando acciones para la recuperación y conservación de manglar entorno al estero Becerros, tal como Plan de Manejo del estero Becerros, la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación y mantenimiento del manglar, los cuales vendrán a ser fortalecidos con el presente proyecto al mantener la boca del estero abierta permanentemente y mantener la continuidad del flujo hidrológico en el ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes. Por lo tanto, el proyecto no incrementa la frontera agrícola, no provoca deforestación para ganadería, no llevará a cabo actividades mineras y, no incide en el tráfico de especies de flora y fauna, si no por el contrario propicia su conservación en el ecosistema al mantener la esencia del escenario natural del estero Becerros como parte del atractivo natural, para el disfrute y contemplación de los futuros usuarios de Desarrollo turístico Nauka.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias* forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

En cuanto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias, el proyecto **“Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”**, no se ubican en alguna de las Regiones Hidrológicas Prioritarias, como se observa en la siguiente figura.



Ubicación del proyecto **“Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”**, en el Municipio de Compostela, Nayarit, en relación a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) No.23 San Blas - La Tovara y No. 55 Lagos-Cráter de Nayarit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Areas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

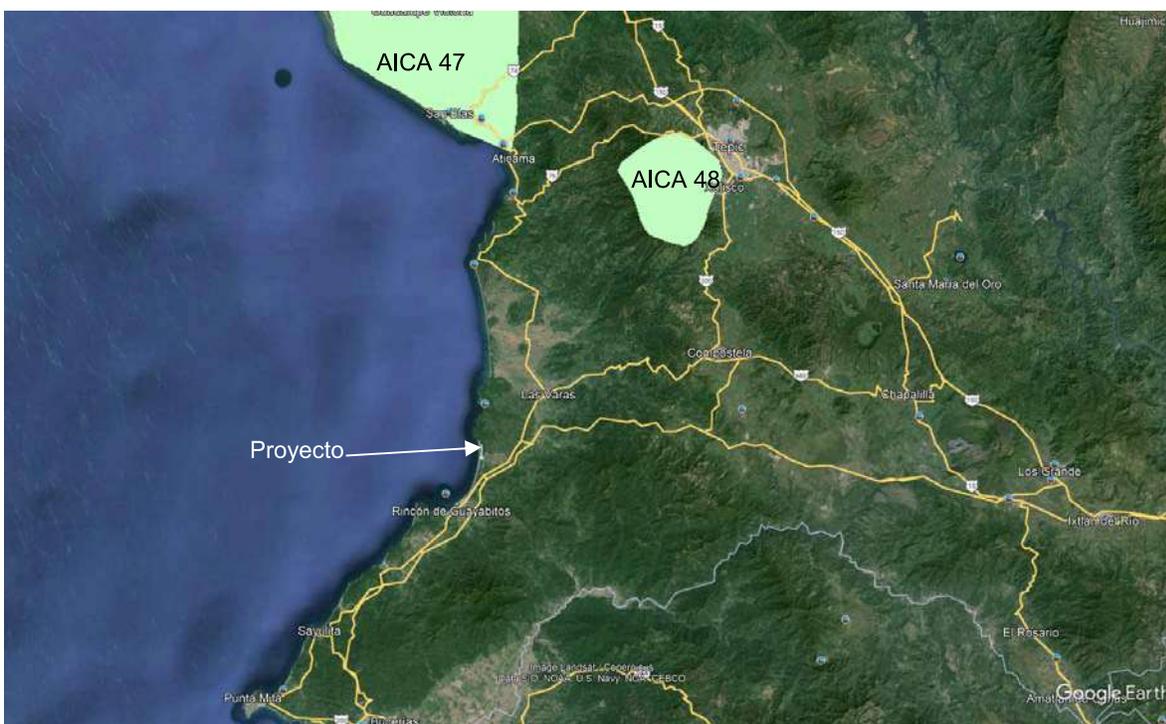
En Mayo de 1997, durante una reunión del Comité Consultivo, la Coordinación y técnicos de la CONABIO, se revisaron, con el apoyo de mapas de vegetación, topografía e hidrografía, las 193 áreas propuestas, revisando los polígonos, coordenadas y límites.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist’s Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la ley Mexicana (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

El sitio del proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, no se ubican en algún Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), de acuerdo a la CONABIO (Arriaga, L.,J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México), lo cual se puede observar en la siguiente figura:



Ubicación del proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, en el Municipio de Compostela, Nayarit, en relación a la AICA No.47 Marismas Nacionales y AICA No. 48 Reserva Ecológica Sierra de San Juan. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

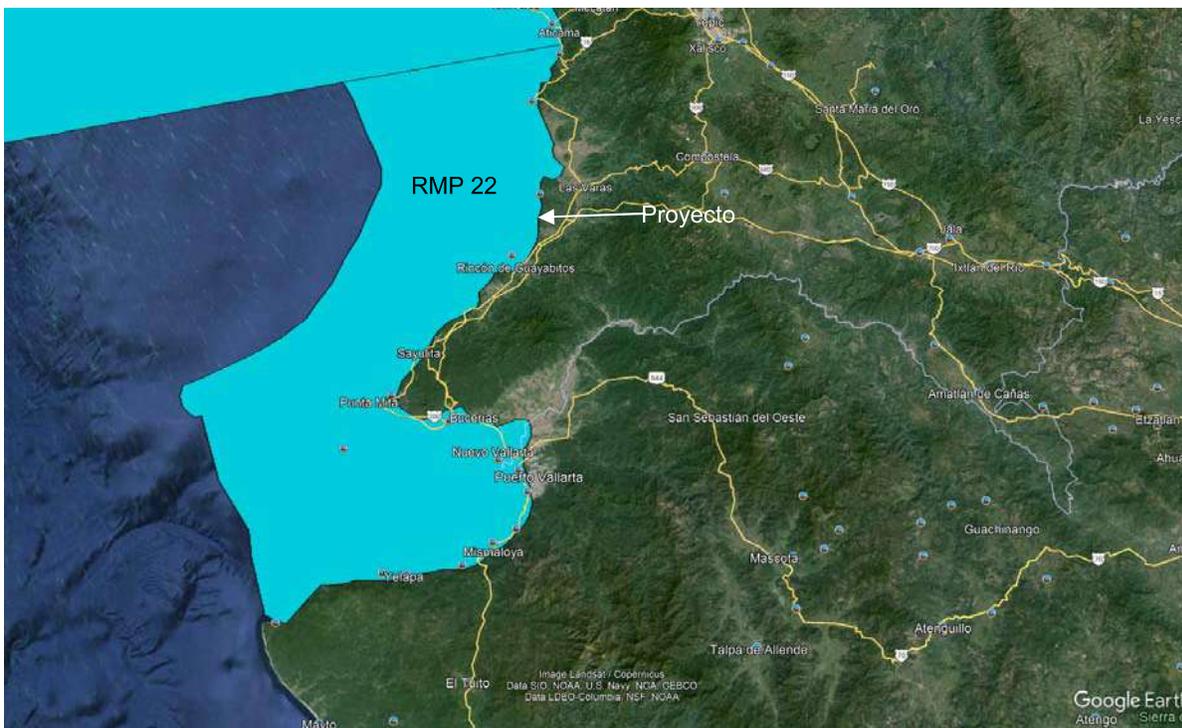
Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) instrumentó el *Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México* con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés). Este Programa reunió, por medio de talleres multidisciplinarios, a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación.

En estos talleres, con base en la información y conocimiento compartido de los participantes, se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad. De la misma forma, se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos en nuestras costas y mares, de acuerdo con las cuales se hicieron recomendaciones para su prevención, mitigación, control o cancelación. Se elaboraron las fichas técnicas para cada área prioritaria identificada, las cuales contienen información general de tipo geográfico, climatológico, geológico, oceanográfico, así como el consenso generado por los participantes al taller respecto de la información biológica, de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso.

La Región Marina Prioritaria (RMP) sobre la que incide el proyecto es la **No. 22 denominada Bahía de Banderas.**

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Ubicación del proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Municipio de Compostela, Nayarit, en relación a la RMP No.22 Bahía de Banderas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Región Marina Prioritaria No. 22 Bahía de Banderas.

Estado(s): Nayarit-Jalisco

Extensión: 4 289 km²

Polígono: Latitud. 21°27'36" a 20°23'24"
Longitud. 105°54" a 105°11'24"

Clima: cálido subhúmedo con lluvias en verano; temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Geología: placa de Norteamérica; rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias; cuenca, valle, talud con pendiente pronunciada; plataforma estrecha.

Descripción: acantilados, playas, lagunas, litoral, estuario, humedales, arrecife, islas, bajos. Eutroficación baja.

Oceanografía: masas de agua superficial Tropical y Subtropical y subsuperficial Subtropical. Marea semidiurna. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos. Ocurren marea roja y "El Niño".

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, aves residentes, aves migratorias, mamíferos marinos, manglares, selva baja-mediana. Endemismo de fanerógamas. Especies indicadoras de selva no alterada (*Orbygnia*

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

guacayule y *Acacia ajiya*) y de calidad del hábitat (*Toxopneustes roseus*). Zona de anidación de tortugas marinas y de reproducción de la ballena jorobada. Ambientes arrecife, acantilado, talud, intermareal, litoral y selva baja sobre acantilados con alta integridad ecológica.

Aspectos económicos: pesca poco intensiva (cooperativas y permisionarios); especies de escama y selva de importancia económica. Turismo de alto impacto.

Problemática:

- Modificación del entorno: por muelles, atracaderos y turismo. Daño al ambiente por embarcaciones turísticas.
- Contaminación: descargas de aguas residuales, aguas negras, agroquímicos, pesticidas y metales pesados.
- Uso de recursos: presión sobre ballena jorobada por el sector turístico. Existe recolección de especies exóticas. Introducción de especies exóticas a islas.
- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

Conservación: es importante el área para reproducción de mamíferos marinos y de alimentación de aves. Se menciona que el turismo privado, a nivel estatal, nacional e internacional ha mantenido un nivel de crecimiento hotelero sostenible.

Grupos e instituciones: UdeG, UABCS.

De acuerdo a la descripción y problemática de la Región Marina Prioritaria No. 22 en la que incide el proyecto, la ejecución de éste no tendrá efecto sobre la problemática que identifica la CONABIO, ya que el proyecto propone el reforzamiento de ambos márgenes de la boca del estero como parte de la duna natural y que terminen con un extremo oriental hacia el mar, perpendiculares a la costa formando un arco que encauce el flujo del agua hacia el mar durante avenidas importantes y, para mantener la belleza del sitio, los geotubos serán cubiertos con arena totalmente y la pendiente de la playa se respeta, con esta obra se dará estabilidad al cauce de la boca del estero Becerros, reduciendo además la erosión de la playa. Con la obra no se interrumpe el transporte de sedimentos a lo largo de la costa, ya que los geotubos serán colocados de forma paralela a la línea de costa y no interrumpen el acarreo litoral, respetándose la pendiente de la playa, por lo tanto, no se reduce la superficie de playa para la anidación de tortugas marinas en caso de que lleguen a desovar al área, además, se prevé realizar los trabajos en los tiempos en que no ocurren desoves (enero-junio). Se propone como medida de prevención el monitoreo de línea de costa de manera trimestral a efecto de tomar las medidas correctivas en caso de que se presente alguna modificación a futuro

En cuanto a descargas de aguas residuales por el proyecto, serán las de los sanitarios portátiles que se utilicen para el personal en la etapa de preparación del sitio y construcción y, serán colectadas y retiradas de los sanitarios por prestadores de servicios del ramo sanitario, que las llevarán a donde tengan autorizado, no siendo descargas al mar o suelo;

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

El proyecto no tendrá incidencia en la contaminación por agroquímicos, pesticidas y metales pesados, ya que no se utilizarán para la ejecución del proyecto.

- **Planes de Gobierno**

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>II. POLÍTICA SOCIAL Desarrollo sostenible</p>	<p>El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no solo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido.</p> <p>Por ello, el Ejecutivo Federal considerara en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el</p>	<p>El proyecto, se vincula con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, en el aspecto de preservar el patrimonio natural, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades, al ubicarse el proyecto en un sitio donde constantemente se rompe la barra de arena entorno a la boca del estero Becerros, ante lluvias fuertes generadas por tormentas ordinarias y extraordinarias, que llegan a ocasionar erosión excesiva de la playa y, con el encuzamiento de la boca del estero a base de geotubos rellenos con arena, la salida de agua puede ser controlada y se evita la erosión excesiva de la playa; además, con esta obra, se viene a fortalecer las medidas de Plan de Manejo del estero Becerros y la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación, mantenimiento del manglar y Programa de manejo de dunas, previamente manifestados y autorizados a la promovente en su proyecto “CAMPO DE GOLF NAUKA (PUENTE DE ACCESO Y HOYOS 14, 15 Y 16)”; de esta forma, también se mantendrá la esencia del escenario natural del estero Becerros como parte del atractivo natural, para el disfrute y contemplación de las generaciones futuras, conservando así el ecosistema y su biodiversidad.</p> <p>Por otro lado, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio determina que el sitio del proyecto se encuentra en un área que es de Aprovechamiento sustentable y de Restauración; por una parte de aprovechamiento sustentable para el desarrollo inmobiliario turístico, y por otra para restauración, en este caso de la boca del estero Becerros, a fin de mantener la boca del estero abierta permanentemente y la continuidad del flujo hidrológico del ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes; teniendo así un manejo sustentable y cumpliendo con las políticas ambientales de restauración y aprovechamiento sustentable de la UAB 47 de este Programa de ordenamiento</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

		ecológico. Por otra parte, el sitio de obras carece de vegetación y flora silvestres, por lo que no se afecta el patrimonio natural del ecosistema y se conserva la biodiversidad de entorno.
--	--	--

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.	Por otra parte, con el presente proyecto, se captara una parte de los recursos humanos generados en el sector profesional de la ingeniería, arquitectura, biología, ecología, entre otros, en las instituciones educativas de la región, aprovechando sus conocimientos en la materia e innovando con sus conocimientos en la ingeniería del proyecto, en el manejo de especies silvestres y en las mejores prácticas para la conservación y prevención de la contaminación de los componentes del ambiente, lo que lleve a un bajo impacto ambiental en éste; así, se podrá contribuir al progreso económico y social sostenible con los recursos humanos generados en la región.
III. ECONOMÍA Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo.	Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales. Esa situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva ética y pernicioso para cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que no pueden colocar sus productos	Con la ejecución del proyecto se generará empleos, no sólo en las etapas de preparación del sitio y construcción, si no también en las etapas de operación y mantenimiento para el monitoreo ambiental del proyecto y, reparaciones y/o sustituciones de infraestructura que requiera la obra, contribuyendo a detonar la actividad económica local.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

	<p>por falta de consumidores, y para el fisco, que no puede considerarlos causantes. El sector público fomentara la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos</p>	
--	--	--

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<p>regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que genera la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas. El gobierno federal impulsara las modalidades de comercio justo y economía social y solidaria.</p>	
<p>Epílogo: Visión de 2024</p>	<p>En 2021 deberá cumplirse la meta de alcanzar la autosuficiencia en maíz y frijol y tres años más tarde, en arroz, carne de res, cerdo, aves y huevos; las importaciones de leche habrán disminuido considerablemente, la producción agropecuaria en general habrá alcanzado niveles históricos y la balanza comercial del sector dejará de ser deficitaria. Se habrá garantizado la preservación integral de la flora y de la fauna, se habrá reforestado buena parte del territorio nacional y ríos, arroyos y lagunas estarán recuperados y saneados; el tratamiento de aguas negras y el manejo adecuado de los desechos serán prácticas generalizadas en el territorio nacional y se habrá expandido en la sociedad la conciencia ambiental y la convicción del cuidado del entorno.</p>	<p>La promovente, asume el compromiso de cumplir con las leyes ambientales, normas oficiales mexicanas, con Programas de ordenamiento Ecológico, programa de cultura y educación ambiental y del manejo de residuos que regulen la actividad del proyecto en el sitio propuesto, así como impartir cursos de capacitación que generen concientización ambiental y corresponsabilidad al personal que labore en el proyecto, lo cual nos lleve a tener un desarrollo sostenible.</p> <p>La promovente actualmente viene realizando acciones para la recuperación y conservación de manglar entorno al estero Becerros, tal como Plan de Manejo del estero Becerros, la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación y mantenimiento del manglar, los cuales vendrán a ser fortalecidos con el presente proyecto al mantener la boca del estero abierta permanentemente y mantener la continuidad del flujo hidrológico en el ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes, de este modo, se estará contribuyendo a garantizar la preservación de la flora y fauna del entorno.</p> <p>Por otro lado, en relación a los residuos que se generen, se establecerá un programa para el manejo de residuos sólidos comunes, peligrosos y de manejo especial, dándoles su</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

		<p>adecuada disposición, contribuyendo con el estado a la regulación de la generación y manejo integral de los residuos, lo cual prevendrá que haya residuos dispersos en el paisaje y que afecten al ecosistema, previendo así la afectación a la salud pública. Además, se promoverá la cultura del reciclaje, la separación de material orgánico e inorgánico de residuos sólidos urbanos y, su aprovechamiento económico.</p> <p>Se contará con brigadas de recolección de residuos al interior y exterior del área del proyecto a fin de contribuir a la limpieza del área.</p>
--	--	--

Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit 2021-2027.

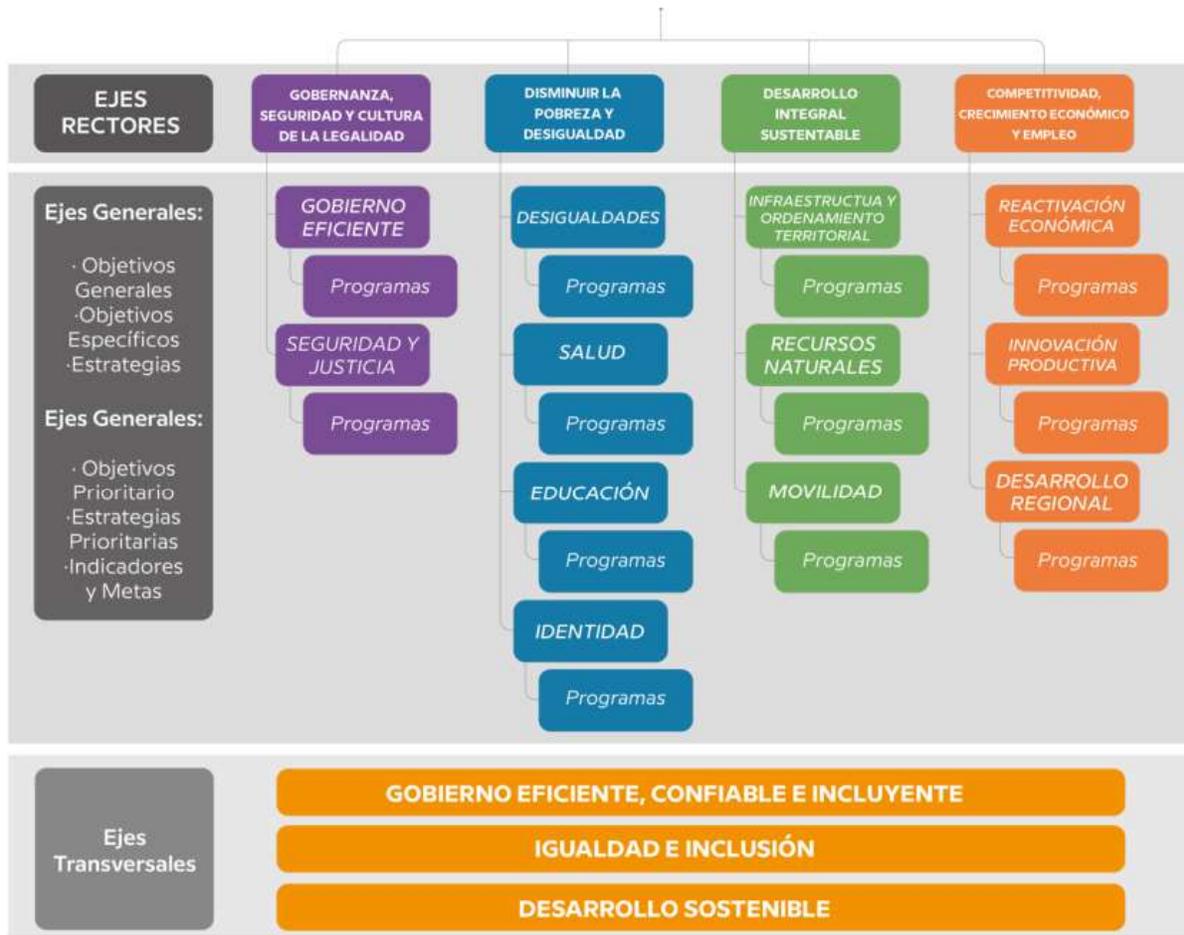
Es un instrumento de gobierno, construido bajo el interés público con la participación de la ciudadanía y cada uno de los sectores que conforman la dinámica del estado, todo bajo la premisa de generar un sistema de planeación democrática alineada a la estrategia nacional definida en el Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024 y la Agenda Internacional de Desarrollo Sostenible.

Es una estrategia participativa con una visión de largo plazo que vincula el pensamiento estratégico y la planeación táctica para imprimir solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al desarrollo de Nayarit; siempre respetando la identidad, cultura, valores, potencialidades y los recursos de nuestro estado en la búsqueda desarrollo social integral de todas y todos.

La estructura general del Plan Estatal de Desarrollo Nayarit 2021–2027 Con Visión Estratégica de Largo Plazo, se distribuye en cuatro Ejes Rectores y tres Ejes Transversales que le dan estructura y forma:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO NAYARIT 2021-2027 CON VISIÓN ESTRATÉGICA DE LARGO PLAZO



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

El proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, se vincula con los siguiente ejes, objetivos y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit 2021-2027:

Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit 2021-2027.	
EJES RECTORES	
Eje 3. Desarrollo regional sostenible para el bienestar	
Objetivo general del Eje 3.	
Impulsar la conectividad y el crecimiento equilibrado de las regiones del estado, a partir de su vocación natural y aptitud, aprovechando sosteniblemente sus recursos, para disminuir la pobreza en todas sus expresiones, creando infraestructuras estratégicas y de movilidad que detonen desarrollo y crecimiento ordenando del territorio, servicios públicos de calidad y mejores espacios para vivir en sana convivencia, respetando y conservando el medio ambiente.	
Eje General: Infraestructura y Ordenamiento Territorial	
Alinear las inversiones públicas y privadas para impulsar las obras de desarrollo y conservación de la infraestructura productiva y social, tanto de servicios públicos como de equipamiento urbano, respetando los principios rectores de movilidad, ordenamiento territorial y desarrollo urbano, de forma que estimulen el crecimiento económico potenciando las vocaciones regionales de manera sostenible y subsanen las injusticias sociales sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, la diversidad cultural y el pleno ejercicio de los derechos humanos .	
7.1 Objetivo estratégico 2021-2027	
Integrar el sistema de ciudades, reservando los territorios naturales, acercando los servicios públicos a la población, priorizando las necesidades de los sectores más marginados e indefensos, y estructurando la red de comunicaciones que posibilite una mejor conectividad de las regiones estratégicas y un desarrollo más ordenado	
Estrategia 7.1.1. Promover un crecimiento urbano planificado que conduzca hacia la redensificación y articule las ciudades, protegiendo los recursos naturales del estado.	CUMPLIMIENTO: El proyecto viene a fortalecer las acciones que la promotora lleva a cabo para la recuperación y conservación de manglar en torno al estero Becerros, al mantener la boca del estero abierta permanentemente y mantener la continuidad del flujo hidrológico en el ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes, manteniendo la esencia del escenario natural del estero Becerros como parte del atractivo natural de la zona, para el disfrute y contemplación de los futuros usuarios de Desarrollo turístico Nauka.
Estrategia 7.1.5. Reducir el crecimiento disperso y promover la complementariedad entre zonas urbanas, periurbanas, rurales y ambientales. Así mismo impulsar una política de suelo y habitación incluyente, que atienda a la población más vulnerable y garantice el acceso a servicios básicos	CUMPLIMIENTO: El proyecto viene a complementar al Desarrollo turístico Nauka, al reducir la erosión de la zona de playa con la instalación de los geotubos y mantener la esencia del escenario natural del estero Becerros como parte del atractivo natural de la zona para el disfrute del turismo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

7.2 Objetivo estratégico 2021-2027 Consolidar un sistema de infraestructura para la productividad, como medio para facilitar la realización de las actividades para un desarrollo integral sustentable; tales como: rendimiento agrícola, aprovechamiento de la energía, parques para industria, bodegas agrícolas, centros de investigación aplicada, infraestructuras para el turismo.	
Estrategia 7.2.5. Consolidar una Infraestructura para la Productividad Sustentable, como medio para facilitar a los pobladores y emprendedores, la realización de las actividades para un desarrollo integral sustentable; tales como: sistemas de riego, acercamiento de la energía, parques para industria, bodegas agrícolas, centros de investigación aplicada, infraestructuras para el turismo, entre otros proyectos estratégicos.	CUMPLIMIENTO: El proyecto se constituye como una infraestructura de protección al cauce de la boca del estero Becerros, que fortalecerá las acciones que la promotora lleva a cabo para la recuperación y conservación de manglar en torno al estero Becerros, para el disfrute y contemplación de los futuros usuarios de Desarrollo turístico Nauka, teniendo así un desarrollo integral sustentable.
7.3 Objetivo estratégico 2021-2027 Elaborar los instrumentos de planeación territorial inclusiva y sostenible, en términos que permitan el aprovechamiento de las potencialidades del estado en el uso del suelo, impulsando sistemas urbano-rurales integrales, respecto de los siguientes aspectos: infraestructura de agua potable, drenaje, energía eléctrica, equipamientos y servicios sociales de educación, salud, y asistencia social, acciones de mejoramiento y vivienda nueva de interés social, la ampliación y/o rehabilitación de espacios públicos verdes, la utilización de energías limpias y la adopción de tecnologías de la información y las telecomunicaciones.	
Estrategia 7.3.3. Desarrollar y publicar el Programa de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, así como el Programa de Ordenamiento Ecológico para el Estado de Nayarit.	CUMPLIMIENTO: El proyecto se ubica en zona donde el uso del suelo está destinado al desarrollo inmobiliario turístico. A la fecha no se ha decretado Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, ni Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Nayarit.

Eje General: Recursos Naturales	
Objetivo general de largo plazo: Garantizar el derecho a vivir en un ambiente adecuado para el desarrollo, la salud y el bienestar, a través de una política de protección y uso racional de los recursos naturales, control de la contaminación, respeto a los ecosistemas, mitigación y adaptación frente al cambio climático; vinculando la cultura, la naturaleza y la acción ciudadana para lograr la sustentabilidad política, económica y ecológica	
8.1 Objetivo estratégico 2021-2027 Fortalecer las medidas de prevención y gestión integral de residuos, descargas de agua residual y emisiones a la atmósfera, así como las medidas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático bajo un enfoque participativo basado en derechos humanos y justicia climática.	
Estrategia 8.1.1. Contribuir a la mejora de la calidad del aire fortaleciendo los sistemas de monitoreo e impulsando medidas para reducir la emisión de contaminantes de fuentes fijas y móviles.	CUMPLIMIENTO: Se establecerá un programa para el manejo de residuos sólidos comunes, peligrosos y de manejo especial, dándoles su adecuada disposición, contribuyendo con el estado a la regulación de la generación y manejo integral de los residuos, lo cual prevendrá que haya residuos dispersos en el paisaje y que afecten al ecosistema, previendo así la afectación a la salud pública. Se promoverá la cultura del reciclaje, la separación de material orgánico e inorgánico de desechos y su aprovechamiento económico. Para reducir las emisiones a la atmósfera de gases emitidas por los motores de la maquinaria a utilizar, así como ruido, la maquinaria a utilizar será sujeta a mantenimiento preventivo constante.
Estrategia 8.1.3. Desarrollar en coordinación con el gobierno federal y los municipios el fortalecimiento de la infraestructura para el manejo, separación, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos y tratamiento de aguas residuales, fomentando y facilitando la inversión privada y la aplicación de las mejores tecnologías.	Durante las diferentes etapas de ejecución del proyecto se instalarán sanitarios portátiles ubicados en el frente de trabajo y requiriendo los servicios de la empresa que los rente, para que les dé el servicio de mantenimiento y, retire los desechos a donde tenga autorizado. El promotora, mediante el presente proyecto contribuirá

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Estrategia 8.1.4. Mejorar la educación ambiental e impulsar la adopción de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en el estado para el fortalecimiento del desarrollo sustentable.	a promover una cultura ecológica, a través de una serie de pláticas con temas ambientales que se dirigirán a los trabajadores del proyecto, a fin de prevenir afectaciones al medio por desconocimiento, durante las actividades que desarrollen en el proyecto los trabajadores.
Estrategia 8.1.5. Fomentar la reducción, reciclaje y reutilización de desechos urbanos, industriales y agropecuarios, así como mejorar su gestión.	Para adelantarse a los efectos de cambio climático que cómo se sabe está afectando las costas del planeta y, que los expertos en el tema consideran que se están presentando mayor número de tormentas tropicales y de mayor intensidad, las cuáles contienen una gran cantidad de agua que se precipita cómo lluvia y causa flujos de agua turbulentos que generan erosión en los esteros y playa, el proyecto viene a encausar, dirigir y limitar el escurrimiento presentado en la boca del estero, previendo ocurran inundaciones que puedan afectar a la población, así como erosión excesiva de la playa.
Estrategia 8.1.6. Vincular y gestionar los instrumentos de planificación para minimizar los efectos del cambio climático impulsando acciones de prevención y atención oportuna ante desastres naturales y antropogénicos.	

8.2 Objetivo estratégico 2021-2027	
Revertir el deterioro de los ecosistemas y lograr la conservación de la biodiversidad, restaurando e incrementando las áreas naturales protegidas, fortaleciendo la interacción responsable entre el espacio público urbano y el natural.	
Estrategia 8.2.1. Procurar la protección y regeneración integral de los ecosistemas del estado y velar por el estricto cumplimiento de las disposiciones legales en materia ambiental.	La promotora, asume el compromiso de cumplir con las leyes ambientales, normas oficiales mexicanas, con Programas de ordenamiento Ecológico, programa de cultura y educación ambiental y del manejo de residuos que regulen la actividad del proyecto en el sitio propuesto, así como impartir cursos de capacitación que generen concientización ambiental y corresponsabilidad al personal que labore en el proyecto, lo cual nos lleve a tener un desarrollo sostenible y lograr una eficiente gestión ambiental con las autoridades.
Estrategia 8.2.2. Promover la conservación de la diversidad biológica y los ecosistemas en conjunto con la sociedad.	El proyecto viene a fortalecer las acciones que la promotora lleva a cabo para la recuperación y conservación de manglar en torno al estero Becerros, al mantener la boca del estero abierta permanentemente y mantener la continuidad del flujo hidrológico en el ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes, manteniendo la esencia del escenario natural del estero Becerros, de este modo, se estará contribuyendo a la conservación de la biodiversidad de este ecosistema.
Estrategia 8.2.3. Proteger y conservar las especies faunísticas nativas y evitar su extinción.	

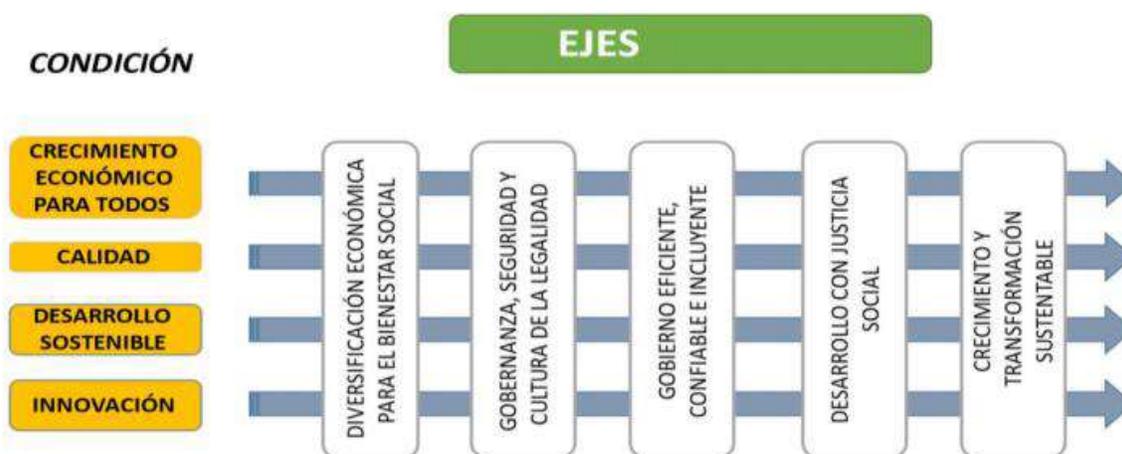
8.5 Objetivo estratégico 2021-2027	
Fomentar la supervisión ambiental eficaz, eficiente, transparente y participativa para la prevención y control de la contaminación.	
Estrategia 8.5.1. Fortalecer las capacidades de supervisión y vigilancia de los instrumentos normativos en materia de protección y cuidado del medio ambiente.	Se implementará el programa de monitoreo y vigilancia ambiental para dar seguimiento al cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas, así como para los Términos y Condicionantes de la autorización ambiental que se emita para el proyecto.
Estrategia 8.5.3. Promover los mecanismos de autogestión y de auditoría voluntaria entre las empresas como una herramienta de gestión ambiental responsable.	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Plan de Desarrollo Municipal de Compostela, Nayarit 2021-2024, Con visión estratégica a largo plazo.

En un marco de ejes transversales el presente Plan Municipal de Desarrollo de Compostela, en relación con el plan Estatal de Desarrollo para el Estado de Nayarit. Se establecerán los siguientes ejes de acción para el Plan Municipal de Desarrollo de Compostela:

ESTRUCTURA DEL PLAN



El proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, se vincula con los siguiente ejes del Plan de Desarrollo del Municipio de Compostela, 2021-2024:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan de Desarrollo de Compostela 2021-2024.		
EJES DE ACCION		
Eje 1. Diversificación económica solidaria para el bienestar social.		
Presencia y relevancia regional para el desarrollo.	<p>Identificar opciones de políticas públicas que, con una fuerte participación de los gobiernos e instituciones de la región Centro Occidente en el diseño y en la ejecución, permitan compatibilizar el crecimiento económico con un desarrollo balanceado de los territorios al interior de las economías de esta región.</p> <p>Ejemplos: Autopista Jala-Vallarta, Puente Federación Bahía de Banderas Puerto Vallarta, Canal Centenario para irrigar tierras al sur de Sinaloa, Interconexión a la Red de Gasoductos Jalisco Nayarit, Producción de Grano y Forraje para alimentación ganadera en la Región de la Laguna, etc.</p>	<p>El proyecto se ubica en zona donde el uso del suelo está destinado al desarrollo inmobiliario turístico y se compatibiliza con dicho uso al ser una infraestructura de protección al cauce de la boca del estero Becerros, que reduzca la erosión de la playa ante el paso de tormentas y huracanes en la zona, para su uso recreacional por el turismo, además con el proyecto se fortalecerá las acciones que la promovente lleva a cabo para la recuperación y conservación de manglar en torno al estero Becerros, que también será para el disfrute y contemplación de los futuros usuarios de Desarrollo turístico Nauka, quedando así compatibilizado el desarrollo económico a través de la actividad turística con el medio ambiente.</p>
Diversificación Económica y Agroalimentaria.	<p>Fomento y promoción de nuevos sectores, como la Industria Alimentaria, Turismo Rural Minería, Generación de Energías Limpias, Biotecnología, Biomedicina, Maricultura, Desarrollo Inmobiliario para jubilados y pensionados extranjeros, etc.</p> <p>Impulsar y fomentar las cadenas agroalimentarias, que cubren todas las etapas de la producción agropecuaria de alimentos, siendo el proceso de una serie de acontecimientos que van desde la producción a la transformación, la comercialización, la distribución y el consumo.</p>	<p>El proyecto viene a complementar al Desarrollo turístico Nauka, al reducir la erosión de la zona de playa con la instalación de los geotubos y mantener la esencia del escenario natural del estero Becerros como parte del atractivo natural de este nuevo sector turístico en la región.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan de Desarrollo de Compostela 2021-2024.		
EJES DE ACCION		
Eje 1. Diversificación económica solidaria para el bienestar social.		
Tecnología e innovación para la competitividad	<p>La competitividad se ha convertido en el nuevo paradigma económico para triunfar en el mundo actual, por lo que empresas y gobiernos hacen esfuerzos para alcanzar las capacidades y habilidades que le proporcionen ventajas superiores frente a la competencia. En la Construcción de dichas ventajas, la tecnología y la innovación juegan un papel clave.</p> <p>La Vinculación del sector académico y científico con el productivo y empresarial, es fundamental para ser más competitivos.</p>	<p>Para la ejecución del presente proyecto, se captara una parte de los recursos humanos generados en el sector profesional de la ingeniería, arquitectura, biología, ecología, entre otros, en las instituciones educativas de la región, aprovechando sus conocimientos en la materia e innovando con sus conocimientos en la ingeniería del proyecto, en el manejo de especies silvestres y en las mejores prácticas para la conservación y prevención de la contaminación de los componentes del ambiente, siendo así competitivos y a la vanguardia en el manejo ambiental, lo que lleve a un bajo impacto ambiental con la ejecución del proyecto.</p>
Fomento y desarrollo de otras Modalidades de Turismo.	<p>“Turismo Alternativo”. La mayor parte de las actividades que se encuentran dentro del Turismo alternativo van a estar por tanto dirigidas a la satisfacción de esta nueva demanda turística, que va a exigir nuevas formas de hacer turismo en las que básicamente se ponga de manifiesto una mayor calidad de los servicios, una mayor participación del turista en el diseño y en las actividades que realiza y una mayor sensibilidad por las cuestiones medioambientales. Por lo que el turismo alternativo está especialmente relacionado con el concepto de “Sostenibilidad”</p> <p>Ejemplos: Turismo Social, Turismo Rural, Turismo Natural, Turismo de Salud, Turismo Sexual, Turismo Cultural, Turismo Activo, Turismo de Parques Temáticos, Turismo Religioso, etc.</p>	<p>El proyecto se ubica en zona donde el uso del suelo está destinado al desarrollo inmobiliario turístico. El proyecto se constituye como una infraestructura de protección al cauce de la boca del estero Becerros, que fortalecerá las acciones que la promotora lleva a cabo para la recuperación y conservación de manglar en torno al estero Becerros, para el disfrute y contemplación de los futuros usuarios de Desarrollo turístico Nauka, teniendo así un desarrollo integral sustentable.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan de Desarrollo de Compostela 2021-2024.		
EJES DE ACCION		
Eje 1. Diversificación económica solidaria para el bienestar social.		
Emprender para Crecer	<p>Al día de hoy, el emprendimiento toma muchas formas y por eso, puede hablarse de tecno emprendedores, intraemprendedores, emprendedores sociales, trabajadores autónomos y muchos otros. A los emprendedores también se les denomina empresarios u hombres o mujeres de negocios. Común a todos ellos puede percibirse un impulso. Es el espíritu empresarial. Este espíritu es un fenómeno complejo que involucra un conjunto de actividades con características técnicas, humanas, administrativas y empresariales, cuyo desempeño requiere un conjunto diverso de habilidades. La proporción en que se presenten determinará las diferentes categorías y tipos de empresarios.</p> <p>El gobierno debe fomentar e impulsar el emprendimiento para generar empleos, mejorar la calidad de vida de las personas, ofrecer alternativas para miles de jóvenes que egresan cada año de la Universidades, retomar las escuelas de oficios, capacitación y financiamiento asequible de largo plazo y barato.</p>	<p>El proyecto será un generador de empleos temporales, el cual implica contratación de recursos humanos generados en el sector profesional de la ingeniería, arquitectura, biología, ecología, entre otros, en las instituciones educativas de la región, con lo cual tendrán sus primeras experiencias de trabajo profesional, e ingresos económicos que les ayuden a mejorar su calidad de vida.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan de Desarrollo de Compostela 2021-2024.		
EJES DE ACCION		
Eje 2. Gobernanza, seguridad y cultura de la Legalidad		
Derechos Humanos	Los derechos humanos son derechos inherentes a todos los seres humanos, sin distinción alguna de raza, sexo, nacionalidad, origen étnico, lengua, religión o cualquier otra condición. Entre los derechos humanos se incluyen el derecho a la vida y a la libertad; a no estar sometido ni a esclavitud ni a torturas; a la libertad de opinión y de expresión; a la educación y al trabajo, entre otros muchos. Estos derechos corresponden a todas las personas, sin discriminación alguna.	Dentro de los derechos humanos se tiene el derecho a un ambiente sano, como lo establece el art. 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, para ello, uno de los principales impactos por la ejecución del proyecto serán las emisiones de gases de los motores de la maquinaria a utilizar y ruido; para reducirlas, la maquinaria será sujeta a mantenimiento preventivo constante; por otra parte, el proyecto viene a fortalecer las acciones que la promovente lleva a cabo para la recuperación y conservación de manglar en torno al estero Becerros, manteniendo la esencia del escenario natural del estero Becerros, por lo que se estará contribuyendo a la conservación de la biodiversidad y sus servicios ambientales para la sociedad, brindando un ambiente sano.
Eje 3. Gobierno eficiente, confiable e incluyente		
Hacienda Publica abierta y participativa	La participación de la ciudadanía se entiende que debe estar presente en todas las fases del proceso de la gestión pública, esto es, en la formulación, ejecución, seguimiento, evaluación y control de las políticas públicas, instrumentalizada mediante múltiples mecanismos como las consultas y las audiencias públicas, las diversas formas organizativas que canalicen esa participación.	Se realizará en su momento publicación de extracto del proyecto atendiendo lo señalado en el Art. 41 del Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, para que se dé a conocer a la ciudadanía el proyecto que se pretende llevar a cabo y, manifieste en su caso, su interés, de considerar que se va a haber afectada por el proyecto, para que la autoridad competente lo considere en el proceso de evaluación de impacto ambiental del Manifiesto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan de Desarrollo de Compostela 2021-2024.		
EJES DE ACCION		
Eje 4. Desarrollo con justicia social		
Educación Pública con Valores.	<p>La educación en valores es un concepto amplio y complejo, que exige la implicación tanto de los maestros y la comunidad educativa como, muy especialmente, de los padres y también de la sociedad en general.</p> <p>Educación en valores significa extender el alcance de la educación de manera que no se limite a la enseñanza y el aprendizaje de materias, habilidades y temarios, planteándose metas relacionados con el ámbito moral y el civismo, con objetivo final de formar ciudadanos responsables.</p> <p>A través de la educación y valores se intenta potenciar y afianzar una cultura y una forma de ser y comportarse basadas en el respeto a los demás, la inclusión y las ideas democráticas y solidarias.</p> <p>En el entorno actual, caracterizado por la complejidad social y la globalización económica y cultural, educar en valores se perfila como una cuestión imprescindible para formar ciudadanos que sean capaces de asumir los nuevos retos y comprometerse activamente, jugando un papel activo y eficaz en la construcción de un mundo mucho más justo, inclusivo, equitativo e intercultural</p>	<p>El promovente, mediante el presente proyecto contribuirá a promover una cultura ecológica, a través de una serie de pláticas con temas ambientales que se dirigirán a los trabajadores del proyecto, a fin de prevenir afectaciones al medio por desconocimiento, durante las actividades que desarrollen en el proyecto, las cuales pudieran tener un impacto al medio y, buscando con ello también una sustentabilidad con la ejecución del proyecto, de este modo, se tendrá un cuidado y respeto al medio ambiente.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan de Desarrollo de Compostela 2021-2024.		
EJES DE ACCION		
Eje 5. Crecimiento y transformaci3n sustentable		
Medio Ambiente Sostenible y Vida sana	<p>Imagina algo bueno para tu salud que tambi3n lo es para el planeta. Por ejemplo, caminar 30 minutos al d3a para ir a trabajar. Obtienes una mejora cardiovascular, quemas calor3as y contaminas menos la atm3sfera porque no utilizas el coche. Como el medio ambiente es uno de los determinantes de salud m3s importantes, esa reducci3n en la contaminaci3n atmosf3rica mejora la salud de la comunidad y de las personas que viven en ella, que respiran un aire de mejor calidad. Es un c3rculo virtuoso donde una actitud ambiental que mejora tu salud tambi3n. Pero esas soluciones, para ser eficaces deben extenderse lo m3s posible. En esa generalizaci3n juegan un papel clave las personas, iniciativas y grupos sociales pioneros, minor3as que con el tiempo puedan convertirse en mayor3as. Y para catalizar ese cambio, las iniciativas tienen m3s fuerza transformadora si se abordan desde lo colectivo.</p>	<p>Uno de los impactos que se generar3n por la ejecuci3n del proyecto, ser3n las emisiones de gases de los motores de la maquinaria a utilizar y ruido, para reducirlas, la maquinaria ser3 sujeta a mantenimiento preventivo constante.</p>
Desarrollo regional por vocaci3n y aptitud	<p>La actividad econ3mica centrada en una regi3n no s3lo permite la especializaci3n en torno a un/ unos productos/s, sino que facilita el contacto cara a cara, el intercambio y la circulaci3n de informaci3n y conocimiento, la interacci3n social y cultural, que puede facilitar el desempe1o econ3mico. Dentro de un mercado flexible y cambiante, gobierno, empresas e inversores, identifican cada vez m3s los factores espec3ficos de las localidades como un elemento clave para lograr ventajas comparativas.</p>	<p>El presente proyecto, se llevar3 a cabo en un sitio perturbado donde se ha autorizado previamente desde el a1o 2009, en materia de impacto ambiental el desarrollo inmobiliario habitacional-tur3stico, mismo que est3 en desarrollo y, el proyecto estar3 asociado a 3ste. Con la ejecuci3n del proyecto se generar3 empleos, no s3lo en las etapas de preparaci3n del sitio y construcci3n, si no tambi3n en las etapas de operaci3n y mantenimiento para el monitoreo ambiental del proyecto y, reparaciones y/o sustituciones de infraestructura que requiera la obra, contribuyendo a detonar la actividad econ3mica.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan de Desarrollo de Compostela 2021-2024.		
EJES DE ACCION		
Eje 5. Crecimiento y transformación sustentable		
	<p>Desde la perspectiva de la gestión pública, la tendencia también ha sido al fortalecimiento de los entes locales y regionales: todos los países de América Latina están involucrados en algún proceso de descentralización administrativa, fiscal o política.</p> <p>La descentralización hacia regiones y localidades pretende generar mejoras democráticas, políticas más acertadas y adaptadas a un contexto específico, administradores más responsables y en mayor contacto con los gobernados... en definitiva, lograr eficiencia y eficacia en la gestión pública por medio de acercar la unidad administrativa a los ciudadanos.</p>	
Servicios Públicos sustentables y Ecológicamente amigables	<p>La sustentabilidad urbana es un proceso que implica cambios estructurales en las instituciones y en los valores y pautas de conducta social. La construcción de ciudad es sustentable se orienta a la conformación de sitios habitables, seguros, justos, de socialización, que preserven sus características culturales y ambientales y permitan el desarrollo del ser humano, sin comprometer el medioambiente de las generaciones futuras. Debe proveer elementos para efectuar un acceso más equitativo, igualitario y democrático a la riqueza natural o socialmente generada, así como generar por la vía institucional, educativa y moral, una mentalidad y una sensibilidad social para pensar a la naturaleza como un valor en sí mismo</p>	<p>El proyecto viene a fortalecer las medidas de Plan de Manejo del estero Becerros y la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación, mantenimiento del manglar y Programa de manejo de dunas, previamente manifestados y autorizados a la promovente en su proyecto “CAMPO DE GOLF NAUKA (PUENTE DE ACCESO Y HOYOS 14, 15 Y 16)”; de esta forma, también se mantendrá la esencia del escenario natural del estero Becerros como parte del atractivo natural, para el disfrute y contemplación de las generaciones futuras, conservando así el ecosistema y su biodiversidad.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan de Desarrollo de Compostela 2021-2024.		
EJES DE ACCION		
Eje 5. Crecimiento y transformación sustentable		
Infraestructura para el Desarrollo y bienestar	<p>Los desafíos desencadenados por las consecuencias del cambio climático y de la creciente demanda de servicios, exigen soluciones innovadoras y eficientes en el sector de las infraestructuras. Nayarit demanda inversiones en carreteras, puentes, líneas de ferrocarril, túneles, presas, puerto, gasoductos, redes de agua potable, nuevos hospitales, centros habitacionales, bajo el concepto de resiliencia.</p> <p>En infraestructuras adaptadas a los efectos del calentamiento global: que nos preparen para el futuro.</p>	<p>Para adelantarse a los efectos de cambio climático que cómo se sabe está afectando las costas del planeta y, que los expertos en el tema consideran que se están presentando mayor número de tormentas tropicales y de mayor intensidad, las cuáles contienen una gran cantidad de agua que se precipita cómo lluvia y causa flujos de agua turbulentos que generan erosión en los esteros y playa, el proyecto viene a encausar, dirigir y limitar el escurrimiento presentado en la boca del estero, previendo ocurran inundaciones que puedan afectar a la población, así como erosión excesiva de la playa.</p>

III.3 Análisis de los instrumentos normativos

Identificará y analizará los instrumentos normativos que regulen la totalidad o parte del proyecto turístico, entre otros los siguientes:

- *Leyes: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, leyes estatales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales, Ley Federal de Turismo, Ley Forestal y otras regulaciones relacionadas con el sector turístico.*
- *Convenios internacionales y nacionales.*
- *Reglamentos: Reglamentos de la LGEEPA, reglamentos de las leyes estatales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, entre otras.*
- *Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas, Normas de Referencia y acuerdos normativos.*
- *Decretos de Áreas Naturales Protegidas.*
- *Bandos municipales.*

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

- **Legislación y normatividad**

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Art. 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p>	<p>Este artículo le aplica al presente proyecto porque se refiere a contar con la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT, de acuerdo a la Fracción I.- Obras hidráulicas al comprender el proyecto la estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros.</p>	<p>Aplica al presente proyecto, este artículo 28 y su Fracción I, por lo que se requiere presentar Manifestación de impacto ambiental para obtener la autorización en esta materia, elaborándose la presente Manifestación para dar cumplimiento a éste artículo 28.</p>

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Fracción I. Obras hidráulicas.</p> <p>Art. 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.</p>	<p>Este artículo le aplica al presente proyecto ya que para obtener la autorización en materia de impacto ambiental, requiere de presentar a la Secretaría una Manifestación de impacto ambiental.</p>	<p>Para dar cumplimiento a este artículo se presenta esta Manifestación de impacto ambiental.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Fracción I. Obras hidráulicas.		
<p>Art. 35. Una vez presentada la Manifestación de Impacto Ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el Art. 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de Areas Naturales Protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Asimismo</p>	<p>Este artículo le aplica al presente proyecto ya que para obtener la autorización en materia de impacto ambiental, la manifestación de impacto ambiental que se presenta debe considerar la vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), su Reglamento y normas oficiales mexicanas aplicables, así como su vinculación con programas de ordenamiento ecológico.</p>	<p>La Evaluación de la Manifestación de impacto ambiental, se realiza por parte de la Secretaría. En la Manifestación de impacto ambiental del presente proyecto se incluye su vinculación con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), su Reglamento y normas oficiales mexicanas aplicables y programas de ordenamiento ecológico. Asimismo, en la Manifestación de Impacto ambiental se evalúa los efectos de dichas obras o actividades del proyecto en el ecosistema.</p>

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación. Respecto a la evaluación de la manifestación de impacto ambiental y su autorización, por parte de la Secretaría.</p>		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes; V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.</p> <p>Artículo 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:</p>	<p>El proyecto se relaciona con este artículo, ya que se estará generando residuos, por lo que se debe prevenir la contaminación del suelo.</p>	<p>Se contemplan tener contenedores especiales para el almacenaje temporal de los residuos y la contratación de empresas para el retiro y disposición de éstos, además, se capacitará al personal que participe en la ejecución del proyecto para prevenir la contaminación del suelo.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>I.- La contaminación del suelo; II.- Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y IV.- Riesgos y problemas de salud.</p>		
<p>Art. 150. Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final.</p> <p>El reglamento y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que identifiquen y clasifiquen los materiales y residuos peligrosos por su grado de peligrosidad, considerando sus características y volúmenes; además de diferenciar aquellos de alta y baja peligrosidad. Corresponde a la Secretaría la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos.</p> <p>Artículo 151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la</p>	<p>El proyecto estará generando residuos peligrosos, principalmente con el mantenimiento de los motores de la maquinaria pesada a emplear, por lo que se estará generando aceite lubricante gastado, estopas y trapos impregnados con grasa y aceite, filtros y envases de aceites, que son considerados como residuos peligrosos.</p>	<p>Se realizará registro como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Los residuos peligrosos que se estén generando serán almacenados temporalmente en el almacén temporal de residuos peligrosos existente del Desarrollo Nauka en contenedores herméticos que impidan el escape del residuo y siendo etiquetados.</p> <p>Posteriormente, se contratará los servicios de una empresa autorizada por SEMARNAT, para que retire los residuos peligrosos y les dé disposición final donde tenga autorizado.</p> <p>Se identificará y clasificará los residuos peligrosos de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó. Quienes generen, reusen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.</p>		

Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental de la LGEEPA, publicado en el Diario Oficial el 30 de mayo del 2000:

REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA LGEEPA	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Inciso A, Hidráulicas: Fracción IX: Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales.</p>	<p>Al presente proyecto le aplica el Inciso A, Fracción IX, ya que se ejecutará una obra del sector hidráulico, en este caso, se realizará el encauzamiento y estabilización de la Boca del estero Becerros, la cual constantemente se abre y se cierra con las tormentas ordinarias y extraordinarias, ocasionando la erosión excesiva de la playa.</p>	<p>Por medio de la presente manifestación de impacto ambiental, se solicita autorización para ejecutar el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”. El cual vendrá a fortalecer las medidas de Plan de Manejo del estero Becerros y la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación, mantenimiento del manglar y Programa de manejo de dunas, previamente manifestados y autorizadas al proyecto “CAMPO DE GOLF NAUKA (PUENTE DE ACCESO Y HOYOS 14, 15 Y 16)” de la promovente, por lo que el proyecto permitirá mantener la boca del estero abierta permanentemente y la continuidad del flujo hidrológico del ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes para cumplir con la especificación 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003; además, se estará adelantando a los efectos del cambio climático por las mayor presencia de tormentas tropicales y de mayor intensidad</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

		que causa flujos de agua turbulentos que generan la erosión en los esteros y playas.
REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA LGEEPA	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Inciso R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales: Fracción I.- I. Cualquier tipo de obra civil, Fracción II.- Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales,	El sitio del proyecto se ubica en zona federal.	Aplica al proyecto ya que es una obra de ingeniería civil que se ejecutará en Zona Federal.
Artículo 9.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	Para ejecutar el proyecto, de acuerdo al Art 9, se requiere presentar ante la Secretaria una manifestación de impacto ambiental.	El presente manifiesto, se elaboró para dar cumplimiento a lo señalado en este Art. 9.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA LGEEPA	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Artículo 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:</p> <p>I. Regional, o</p> <p>II. Particular.</p>	<p>En este caso se presenta en Modalidad Particular, de acuerdo a los criterios del Art. 11 del Reglamento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental.</p>	<p>A través de la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular, se da cumpliendo con lo ordenado en este artículo 10 del Reglamento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental.</p>
<p>Artículo 11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p> <p>I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;</p> <p>II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;</p> <p>III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y</p> <p>IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.</p>	<p>De acuerdo al Art. 11, al presente proyecto, le corresponde presentar una manifestación de impacto ambiental en modalidad Particular, ya que no le aplican algunos de los criterios para una manifestación de impacto ambiental en modalidad Regional y, está ubicado en una área perturbada y de desarrollo inmobiliario.</p>	<p>A través de la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular, se da cumplimiento con lo ordenado en este artículo 11 del Reglamento de Evaluación en Materia de Impacto Ambiental.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA LGEEPA	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:</p> <p>I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;</p> <p>II. Descripción del proyecto;</p> <p>III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;</p> <p>IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;</p> <p>V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;</p> <p>VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;</p> <p>VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y</p> <p>VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.</p>	<p>Contenido de la Manifestación de impacto ambiental.</p>	<p>En el presente Manifiesto se desarrollaron los puntos señalados por este artículo.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
(Diario Oficial de la Federación del 5 de junio de 2018)

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>DECRETO. Se abroga la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de febrero de 2003, se expide la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; y se reforma el primer párrafo al artículo 105 y se adiciona un segundo párrafo al mismo artículo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</p>		
<p>Artículo 7.- (reforma a este artículo en fecha 3/04/2020, DOF). Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:</p> <p>Fracción VI.- Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales, para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales;</p> <p>Fracción LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, produce bienes y servicios ambientales y cuenta con una superficie superior a 1,500 metros cuadrados;</p> <p>Fracción LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales</p> <p>Artículo 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.</p>	<p>En relación a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el sitio del proyecto carece de vegetación forestal, por lo que no se considera Terreno Forestal Arbolado o de otros terrenos forestales o de Vegetación Secundaria Nativa, que requiera de cambio de uso de suelo de terreno forestal, de acuerdo al artículo 7 de la legislación forestal vigente.</p> <p>Por lo tanto, no le aplica Gestionar y obtener de manera previa la autorización del cambio de uso de suelo de terrenos forestales en cumplimiento al Artículo 93, dada la ausencia de vegetación forestal el sitio del proyecto.</p>	<p>No aplica</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Ley General de Vida Silvestre

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General de Vida Silvestre	En esta Ley, se especifica en el Art. 4º que es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre, y prohíbe cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la nación.	El presente proyecto no afectará vida silvestre, por el contrario, viene a fortalecer las medidas de Plan de Manejo del estero Becerros y la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación y mantenimiento del manglar que viene realizando la promovente en la zona, al mantener la boca del estero abierta permanentemente y la continuidad del flujo hidrológico del ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes.
Ley General de Vida Silvestre	Art. 56 La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y su nombre común más utilizado	Al identificar la fauna y la flora silvestre en la zona de influencia del proyecto, se verifica su presencia en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y Modificación de su Anexo Normativo III (DOF 2019), con la finalidad de identificarla plenamente para que el personal en obra y la autoridad ambiental tengan el conocimiento de la presencia de especies en algún estatus, y consideren tomar las medidas necesarias, para su protección, conservación y continuidad en el medio.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Art. 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integridad 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.</p> <p>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.</p>	<p>El proyecto No llevará a cabo actividades de remoción, relleno, trasplante o poda de manglar, ni afectación al flujo hidrológico hacia el manglar, su productividad natural; su capacidad de carga, ni afectación al hábitat de la fauna del ecosistema de manglar</p> <p>El proyecto no incide directamente en áreas de manglar.</p>	<p>El proyecto viene a fortalecer las medidas de Plan de Manejo del estero Becerros y la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación y mantenimiento del manglar que viene realizando la promotente en la zona, al mantener con el proyecto la boca del estero abierta permanentemente y la continuidad del flujo hidrológico del ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes.</p>
<p>Art. 61. La Secretaría elaborará las listas de especies y poblaciones prioritarias para la conservación y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación.</p>	<p>Se verificó el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y Modificación de su Anexo Normativo III (DOF 2019), con el fin de identificar las especies prioritarias para la conservación.</p>	<p>En la zona de influencia a la boca del estero Becerros ocurre vegetación de manglar, con las especies de manglar :<i>Rhizophora mangle</i>, <i>Avicennia geminans</i>, <i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Conocarpus erecta</i>, listadas en la categoría de Amenazadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la promotente actualmente viene realizando acciones para la recuperación y conservación de estas especies, tal como Plan de Manejo del estero Becerros, la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación y mantenimiento del manglar, los cuales vendrán a ser fortalecidos con el presente proyecto al mantener la boca del estero abierta permanentemente y mantener la continuidad del flujo hidrológico en el ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Art. 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.	Los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar en el sitio del proyecto corresponderán principalmente a la basura procedente de la alimentación de los trabajadores, esto por el uso de envases plásticos, papel, bolsas de plástico, que se generarán por consumo de alimentos; así como de los residuos de papel sanitario. Se tendrá contenedores para el almacenaje temporal de estos residuos, concentrándolos en el almacén temporal del desarrollo Nauka y, posteriormente serán retirados enviándolos al relleno sanitario de La Peñita, ubicado a 9.5 km al sur del sitio del proyecto sobre la Autopista Las Varas-Puerto Vallarta.
	Art. 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.	Para el presente proyecto se considerará lo señalado en la NOM-052-SEMARNAT-1993.- Listado de residuos peligrosos por su toxicidad al ambiente. D.O.F. 22/oct/93. Esta norma se relaciona con residuos como trapos impregnados con grasa y aceite, aceite lubricante gastado, filtros de escapes de maquinaria, acumuladores, etc., de la maquinaria y equipos a utilizar.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Art. 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.	Durante la preparación del sitio, construcción del proyecto y en su mantenimiento, se estarán generando residuos de manejo especial, siendo estos restos de geotubo de textil, tapete antisocavación, madera, varillas, etc., se utilizará el almacén temporal de residuos de manejo especial del Desarrollo Nauka, siendo posteriormente retirados por prestadores de servicio autorizados hacia recicladoras o donde indique la autoridad estatal, a fin de darles su disposición adecuada, evitando dejarlos al aire libre y que se dispersen en el medio.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Art. 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.	Los residuos peligrosos que se generen en el proyecto, serán concentrados en el almacén temporal de residuos peligrosos del desarrollo Nauka y posteriormente serán retirados contratando los servicios de una empresa especializada en manejo de residuos y autorizada por SEMARNAT para que les dé su disposición final donde tenga autorizado.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Art. 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	Se dará aviso y alta al proyecto como generador de residuos peligrosos ante la Secretaría.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Ley General de Cambio Climático

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General de Cambio Climático	<p>Artículo 1. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.</p>	<p>Esta Ley tiene como principal objetivo regular las emisiones para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera. El Cambio Climático es la variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables. Durante la ejecución del proyecto, se realizará un mantenimiento preventivo y periódico a la maquinaria y equipo a emplear con la finalidad de minimizar las emisiones a la atmósfera por la operación de la maquinaria y equipos que utilicen como combustible hidrocarburos.</p>
	<p>Artículo 2. Esta ley tiene por objeto:</p> <p>I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;</p> <p>II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;</p> <p>III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;</p>	<p>El presente proyecto, pretende ser sustentable y amigable con el ambiente.</p> <p>Para adelantarse a los efectos de cambio climático que cómo se sabe está afectando las costas del planeta y, que los expertos en el tema consideran que se están presentando mayor número de tormentas tropicales y de mayor intensidad, las cuáles contienen una gran cantidad de agua que se precipita cómo lluvia y causa flujos de agua turbulentos que generan erosión en los esteros y playa, el proyecto viene a encausar, dirigir y limitar el escurrimiento presentado en la boca del estero, previendo ocurran inundaciones que puedan afectar a la población, así como erosión excesiva de la playa.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General de Cambio Climático	<p>IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;</p> <p>V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;</p> <p>Artículo 27. La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos:</p> <p>I. Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático;</p> <p>II. Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos;</p> <p>III. Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático;</p>	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Diario Oficial de la Federación 07-06-2013

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Artículo 10.- La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental</p>	<p>La ejecución del proyecto puede generar daños al ambiente, por lo que le aplica considerar esta Ley que regula la responsabilidad ambiental por el daño ambiental ocasionado.</p>	<p>La promovente, toma conciencia de la existencia y de las regulaciones de esta Ley de responsabilidad ambiental que considera la reparación, compensación y sanción económica por daños ocasionados al ambiente, que puedan ser atribuidos al proyecto.</p>
<p>Artículo 60.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:</p> <p>I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,</p> <p>II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.</p> <p>La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.</p>	<p>La ejecución del proyecto genera impacto al medio ambiente, en los componentes ambientales atmósfera (por emanación de polvos fugitivos y ruido), suelo (pérdida ligera de la topografía por la nivelación del suelo para establecer los geotubos), agua (turbidez que se pudiera ocasionar en el estero y mar durante el llenado de los geotubos con arena al hacer uso de la tarquina, así como por el exudado de agua a través de las fibras del geotubo una vez llenado será muy baja y temporal acorde a las horas de trabajo, ya que el sedimento marino es arena mal graduada con poco o nada de finos, lo que reduce la turbidez al ser suspendida en el medio marino y/o estero, llegando a una pronta sedimentación, recuperándose la calidad del agua marina y, no afectando a la fauna marina (obstrucción de branquias por sedimento fino) en tanto se estabiliza la calidad de agua; la calidad del agua marina y estuarina puede verse afectada por turbidez causada durante el trasvase de arena de la parte interna de la boca del estero a la parte exterior del encausamiento de la boca, siendo de efecto</p>	<p>Se dará cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas en el manifiesto de impacto ambiental, así como a los Términos y Condicionantes de la autorización, que emita SEMARNAT y, se estará verificando no se rebasen los límites previstos por normas oficiales mexicanas, a fin de prevenir daño al medio ambiente por la ejecución del proyecto.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
"Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el
Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

	<p>momentáneo durante las horas de trabajo y retornando la calidad del agua a sus condiciones normales al cesar la actividad) y, paisaje (con bajo impacto al medio ya que los geotubos tendrán una altura de 2.90 metros sobre el nivel medio del mar, serán cubiertos de arena integrándose a la duna y se forestarán con especies nativas, pasando desapercibidas en el medio y delimitando el cauce de la boca del estero), sin embargo, no se considera que ocurra daño al ambiente, en virtud de ser expresado en la presente manifestación de impacto ambiental, ser delimitado el alcance del impacto como más adelante se evalúa en este manifiesto y, expresado medidas para mitigar y atenuar el impacto al ambiente.</p>	
--	--	--

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.</p> <p>De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.</p>	<p>La ejecución del proyecto puede ocasionar un daño al ambiente por omisión en la aplicación de alguna medida de mitigación o condicionante de la autorización.</p>	<p>En caso de que ocurra algún daño al ambiente por omisión en la aplicación de alguna medida de mitigación o condicionante de la autorización durante la ejecución del proyecto, la promovente, asume la responsabilidad que le corresponda y ejecutará las acciones pertinentes para la reparación y/o compensación del daño ocasionado.</p>
<p>Artículo 11.- La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título.</p> <p>En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.</p> <p>Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.</p>		<p>En caso de que ocurra algún daño al ambiente por omisión en la aplicación de alguna medida de mitigación o condicionante de la autorización durante la ejecución del proyecto, y de determinarlo así la autoridad, la promovente, cumplirá con la obligación de pagar la sanción económica que corresponda.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Código Penal Federal

	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Código Penal Federal	<p>Libro segundo, Título décimo tercero Falsedad Capítulo V. Falsedad en declaraciones judiciales y en informes dados a la autoridad Art. 247. Se impondrá de dos a seis años de prisión y multa de cien a trescientos días multa;</p> <p>I.- Al que interrogado por alguna autoridad pública distinta de la judicial en ejercicio de sus funciones o con motivo de ellas, faltare a la verdad.</p> <p>II.- Al que examinado por la autoridad judicial como testigo o perito, faltare a la verdad sobre el hecho que se trata de averiguar, o aspectos, cantidades, calidades u otras circunstancias que sean relevantes para establecer el sentido de una opinión o dictamen, ya sea afirmando, negando u ocultando maliciosamente la existencia de algún dato que pueda servir de prueba de la verdad o falsedad del hecho principal, o que</p>	<p>Por esta razón especificada en la fracción II, corresponde el escrito que se presenta y firma como responsable de la veracidad de la información de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Código Penal Federal	<p>aumente o disminuya su gravedad, o que sirva para establecer la naturaleza o particularidades de orden técnico o científico que importen para que la autoridad pronuncie resolución sobre materia cuestionada en el asunto donde el testimonio o la opinión pericial se viertan. La sanción podrá ser hasta quince años de prisión para el testigo o perito falsos que fueran examinados en un procedimiento penal, cuando al reo se le imponga una pena de más de veinte años de prisión, por haber dado fuerza probatoria al testimonio o peritaje falsos;</p> <p>El testigo, perito o intérprete que retracte espontáneamente sus falsas declaraciones rendidas ante cualquiera autoridad administrativa o judicial antes de que se pronuncie resolución o sentencia, solo pagara una multa de diez a doscientos pesos. Pero si faltare a la verdad al retractar sus declaraciones, se le aplicara la sanción que corresponde, con arreglo a lo prevenido en este capítulo, aumentando la pena de tres días a seis meses de prisión.</p>	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

En cuanto a Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de carácter ambiental y otro, el proyecto se relaciona con las siguientes:

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>NOM-041-SEMARNAT -2015.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible</p> <p>NOM-045-SEMARNANT-2017. Protección ambiental-vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Estas normas se vincula con el proyecto, ya que el funcionamiento de los motores de vehículos a gasolina y la maquinaria pesada a diesel generan emisiones a la atmósfera, y estas deberán sujetarse a una verificación.</p>	<p>Se efectuará verificación de las emisiones a la atmósfera por un prestador de servicios especializado en este tipo de equipos, el cual emitirá un documento en el que especifique que las emisiones de la maquinaria y equipos están dentro o no de los límites permitidos por la presente norma, con esta verificación se busca minimizar los efectos de contaminación al aire.</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores</p>	<p>Esta norma se vincula con el proyecto, ya que el funcionamiento de motores de la maquinaria genera ruido, el cual se disparará en el medio al tratarse de un área abierta, y se espera pase desapercibido su efecto, sin embargo, debe conocerse el nivel de ruido que se genera, y que este no esté teniendo efecto adverso en el medio.</p>	<p>Se medirá el ruido para determinar sus decibeles y que este no afecte la salud del personal de las áreas de generación del ruido y áreas de trabajo anexas, así como a la fauna silvestre que se llegue a presentar en la zona, de lo contrario, se establecerá, de ser necesario medidas correctivas o preventivas para lograr una salud ambiental en el trabajo y el menor impacto sobre la fauna silvestre.</p>
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos</p>	<p>Esta norma aplica para los residuos del tipo aceites lubricantes gastados cuando se realice cambio de aceite a la maquinaria; también se estarán generando estopas y trapos impregnados con grasas y aceites y, envases del aceite lubricante.</p>	<p>Estos serán guardados en contenedores herméticos en el almacén temporal de residuos peligrosos del Desarrollo Nauka y serán retirados del sitio por un prestador de servicios autorizado por SEMARNAT, para que les dé su disposición final.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
NOM-059-SEMARNAT-2010 y Modificación de su Anexo Normativo III (DOF 2019. 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 riegos.	En la zona de influencia al sitio del proyecto, en el estero Becerros se tiene presencia de las especies de mangle: <i>Rhizophora mangle</i> , <i>Avicennia</i> <i>geminans</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> y <i>Conocarpus erecta</i> , listadas en la categoría de Amenazadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	La promovente actualmente viene realizando acciones para la recuperación y conservación de estas especies de manglar, tal como Plan de Manejo del estero Becerros, la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación y mantenimiento del manglar; estas acciones vendrán a ser fortalecidas con el presente proyecto al mantener la boca del estero abierta permanentemente y mantener la continuidad del flujo hidrológico en el ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y especificaciones para caracterización y remediación.	Esto se podría presentar ya que la maquinaria podría ocasionar derrames accidentales de hidrocarburo, por lo que se aplicarán las medidas de remediación correspondientes y especificadas en la presente norma.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para /la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.</p>	<p>Las especificaciones de esta norma son las siguientes: 4.0 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. Integridad del flujo hidrológico del humedal costero. La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental. Su productividad natural. Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje. La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente. Cambios de las características ecológicas. Servicios ecológicos y ecofisiológicos (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 status, entre otros). El proyecto se vincula con esta especificación de la norma para mantener la integridad del ecosistema, así como del flujo hidrológico del humedal y la productividad del mismo.</p>	<p>La ejecución del proyecto no implica cambio de uso de suelo de áreas forestales con manglar, ni actividades de aprovechamiento.</p> <p>La promovente actualmente viene realizando acciones para la recuperación y conservación del manglar del estero Becerros, tal como Plan de Manejo del estero Becerros, la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación y mantenimiento del manglar; estas acciones vendrán a ser fortalecidas con el presente proyecto al mantener la boca del estero abierta permanentemente y mantener la continuidad del flujo hidrológico en el ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<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>Esta especificación de la norma, se vincula con la restauración de régimen hidrológico.</p>	<p>El presente proyecto no interrumpirá el flujo hidrológico hacia el manglar, por el contrario vendrá a fortalecer las acciones que la promotora lleva a cabo a favor del manglar del estero Becerros, ya que el proyecto contribuirá a mantener la boca del estero abierta permanentemente y mantener la continuidad del flujo hidrológico en el ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes.</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 la restauración.</p> <p>Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto a fin de preservar el ecosistema de manglar.</p>	<p>Sólo se llevará a cabo la estabilización de la boca del estero Becerros, la cual no posee vegetación de manglar, por lo que no se requiere reposición de mangle en el sitio.</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>Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto</p>	<p>El presente proyecto no contempla abrir canales nuevos, sólo se realizará el encauzamiento y estabilización de la Boca del estero Becerros, la cual constantemente se abre y se cierra con las tormentas ordinarias y extraordinarias, ocasionando la erosión excesiva de la playa.</p> <p>Por lo que se aprovechará el mismo sitio de la boca del estero.</p>
	<p>4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y 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 o restauración de ésta.</p> <p>El proyecto no contempla establecer infraestructura marina fija o alguna obra que gane terreno a la zona de manglar.</p>	<p>----</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<p>4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.</p> <p>Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto.</p>	<p>Con los trabajos a realizar no se bloqueará el flujo natural del agua hacia el humedal costero, por el contrario, se contribuirá a mantener la boca del estero abierta permanentemente y mantener la continuidad del flujo hidrológico en el ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes.</p>
	<p>4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.</p> <p>Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto.</p>	<p>Se contribuirá a mantener libre de contaminación y asolvamiento el humedal, como se hizo referencia en la especificación 4.5.</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>El presente proyecto no se vincula con esta especificación, ya que no vertirá agua a la cuenca que alimenta al humedal.</p>	<p>---</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 o combustibles 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>El proyecto No se vincula con esta especificación, ya que no vertirá agua con contaminantes al cuerpo de agua del humedal estero Becerros.</p>	<p>---</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<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 no se vincula con esta especificación, ya que no vertirá agua residual a la unidad hidrológica.</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 costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.</p> <p>Esta especificación de la norma, No se vincula con el proyecto, ya que no se contempla la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales.</p>	---

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<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 aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.</p>	<p>El presente proyecto no irrumpe el flujo hidrológico continental, por lo que se mantendrá dichos aportes al cuerpo de agua, manteniéndose las condiciones estuarinas, ya que el proyecto sólo dara estabilidad a la boca del estero Becerros impidiendo ocurra rompimiento de la barra de arena y erosión de playa, ante condiciones de lluvia muy fuertes por tormentas ordinarias y extraordinarias.</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>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p>	<p>---</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<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>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto y las zonas de manglar están más allá de los 100 metros de distancia de la boca del estero Becerros</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 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>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto y las zonas de manglar están más allá de los 100 metros de distancia de la boca del estero Becerros</p>	---
	<p>4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, 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>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto.</p>	---

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<p>4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los 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>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto ya que la arena para el llenado de los Geotubos para estabilizar la boca del estero será en zona de playa, más allá de 100 metros de la zona de manglar.</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>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</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>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto, ya que las actividades del proyecto se efectuarán en zona federal marítimo terrestre, lejos de la zona de manglar del estero Becerros y, sólo se utilizará la arena necesaria para llenar lo geotubos, sin requerir de zonas de tiro.</p>	---
	<p>4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.</p> <p>Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto.</p>	<p>Se conformarán brigadas de al menos 10 personas, las cuales harán recorridos colectando los residuos dispersos en el área del proyecto que hayan sido dejados por el personal, siendo colectados y depositados en sacos y posteriormente, serán retirados y llevados al relleno sanitario para su disposición final.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<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>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto.</p>	---
	<p>En el punto 4.22 de esta norma se cita que 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</p> <p>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto.</p>	---

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<p>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.</p> <p>Esta especificación de la norma, No se vincula con el proyecto ya que, no se afectará canalizaciones en zona de manglar, sólo se dará estabilidad a la boca del estero en zona que carece de vegetación de manglar.</p>	---
	<p>4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma y descarga de agua, diferente a la canalización.</p> <p>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto.</p>	---
	<p>El punto 4.25 de esta norma cita que: La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.</p> <p>Esta especificación de la norma, No se vincula con el proyecto.</p>	---

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<p>El punto 4.26 de esta norma cita que: 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.</p> <p>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto.</p>	---
	<p>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.</p> <p>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p>	---
	<p>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.</p> <p>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto.</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 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>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto.</p>	---

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<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>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</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>Esta especificación de la norma, No se vincula con el proyecto.</p>	---

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<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>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto</p>	El presente proyecto no contempla la fragmentación del humedal costero con caminos de acceso al humedal.
	<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>Esta especificación de la norma, No aplica al proyecto, ya que no se creará canales en el humedal que lo fragmenten.</p>	---

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEGISLACION Normas Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<p>4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.</p> <p>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto.</p>	<p>---</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>Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto.</p>	<p>La promotora actualmente viene realizando acciones para la recuperación y conservación del manglar del estero Becerros, tal como Plan de Manejo del estero Becerros, la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación y mantenimiento del manglar; estas acciones vendrán a ser fortalecidas con el presente proyecto al mantener la boca del estero abierta permanentemente y mantener la continuidad del flujo hidrológico en el ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<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>Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto.</p>	<p>Con lo mencionado en la especificación 4.35, también se contribuye al cumplimiento de esta especificación 4.36.</p>
	<p>4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetal 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>Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto.</p>	<p>Con lo mencionado en la especificación 4.35, también se contribuye al cumplimiento de esta especificación 4.37</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<p>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.</p> <p>Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto.</p>	<p>El proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la boca del Estero Becerros”, viene a fortalecer las medidas de Plan de Manejo del estero Becerros y la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación, mantenimiento del manglar y Programa de manejo de dunas, previamente manifestados y autorizadas al proyecto “CAMPO DE GOLF NAUKA (PUENTE DE ACCESO Y HOYOS 14, 15 Y 16)”, municipio de Compostela, estado de Nayarit, autorizado en materia de impacto ambiental mediante Oficio 138.01.03/0375/2024 de fecha 6 de febrero del 2024, Bitácora No. 18/MP-0109/09/23, Clave del proyecto: 18NA2023TD046, emitido por la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Nayarit, a favor de la promovente FIDEICOMISO EMPRESARIAL CIB/3728, por lo que el presente proyecto permitirá mantener la boca del estero abierta permanentemente y la continuidad del flujo hidrológico del ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes para cumplir con esta especificación 4.38 de la NOM-022-SEMARNAT-2003.</p>
	<p>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.</p> <p>Esta especificación de la norma, no se vincula con el proyecto.</p>	<p>---</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	<p>4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros. Esta especificación de la norma, No se vincula con el proyecto.</p>	---
	<p>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. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto.</p>	<p>La promovente mediante sus acciones de Plan de Manejo del estero Becerros, restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación, mantenimiento del manglar y Programa de manejo de dunas, previamente manifestados y autorizadas al proyecto “CAMPO DE GOLF NAUKA (PUENTE DE ACCESO Y HOYOS 14, 15 Y 16)”, estará monitoreando, que el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la boca del Estero Becerros”, no afecte dichas acciones favor del humedal.</p>
	<p>4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros. Esta especificación de la norma, se vincula con el proyecto.</p>	<p>En la presente manifestación de impacto ambiental se considera la interacción de las condiciones ecológicas del humedal con las tormentas tropicales ordinarias y extraordinarias que cada vez se presentan con mayor intensidad, las cuáles contienen una gran cantidad de agua que se precipita cómo lluvia y causa flujos de agua turbulentos que generan erosión en los esteros y playa y, que causan rompimiento de la barra de arena entorno a la boca del estero; por ello el presente proyecto para estabilizar la boca del estero y reducir la erosión de la playa.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LEGISLACION Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>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 sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar</p>	<p>"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 uso de suelo correspondiente."</p>	<p>El proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la boca del Estero Becerros”, viene a fortalecer las medidas de Plan de Manejo del estero Becerros y la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación, mantenimiento del manglar y Programa de manejo de dunas, previamente manifestados y autorizadas al proyecto “CAMPO DE GOLF NAUKA (PUENTE DE ACCESO Y HOYOS 14, 15 Y 16)”, municipio de Compostela, estado de Nayarit, autorizado en materia de impacto ambiental mediante Oficio 138.01.03/0375/2024 de fecha 6 de febrero del 2024, Bitácora No. 18/MP-0109/09/23, Clave del proyecto: 18NA2023TD046, emitido por la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Nayarit a favor de la promovente FIDEICOMISO EMPRESARIAL CIB/3728, por lo que el presente proyecto permitirá mantener la boca del estero abierta permanentemente y la continuidad del flujo hidrológico del ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes para cumplir con la especificación 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003.</p>

III.4 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto

El uso de suelo en la zona se considera de desarrollo inmobiliario turístico, en el sitio del proyecto se considerada de humedal (conservación) y, en la zona de playa de recreación y pesca ribereña.

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO

IV.1 Delimitación del área de estudio

Para delimitar el sistema ambiental se deberá proporcionar la justificación técnica de la delimitación, en la que se incluya los criterios y análisis utilizados, cabe señalar que la delimitación del Sistema Ambiental (SA), deberá sustentarse con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto, para el caso de obras y actividades en zona terrestre se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio), la zonificación de usos de suelo cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, microcuencas, topoformas, entre otros.

La información que se incluya en este apartado permitirá definir los límites espaciales del proyecto y dará la pauta para caracterizar y analizar el sistema ambiental.

El proyecto se ubica en el Estado de Nayarit, en el municipio de Compostela, en la zona conocida como Costa Canuva, entre la localidad de Paraíso Escondido y Lima de Abajo.

El proyecto se ubica entre las coordenadas UTM WGS 84 X= 476,307.2174, Y=2,334,791.7018 (vértice 26) y X= 476,180.9197, Y= 2,334,739.4692 (vértice 54).

El sitio del proyecto se encuentra dentro del área de Desarrollo turístico Nauka (antes Costa Canuva).

Actualmente el sitio del proyecto carece de vegetal forestal (**ANEXO 6**).

Como cuerpo de agua inmediato, se presenta el canal del estero Becerros por el lado este, el cual con el presente proyecto se pretende estabilizar y mantener la boca del estero abierta permanentemente y la continuidad del flujo hidrológico, para el sostén de la vegetación de manglar del estero como atractivo natural turístico

Por otra parte, del lado oeste se colinda con aguas del océano pacífico y el proyecto dará estabilidad al cauce de la boca del estero Becerros, reduciendo además, la erosión de la playa.

La zona de anidación de tortugas marinas “Campamento Tortuguero El Naranja”, se ubica a 5,130 mts al sur del sitio del proyecto, fuera del predio de la promotora, por lo que el proyecto no tendrá incidencia en ella.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Los usos del suelo en las colindancias del sitio del proyecto son las siguientes:

Al norte: Con zona de playa de uso recreativo; a 60 mts con desarrollo inmobiliario habitacional del Desarrollo turístico Nauka.

Al sur: Con zona de playa de uso recreativo y canal del estero Becerros y su vegetación de manglar y, a 360 metros se encuentra el Campo de Golf Nauka

Al este con canal del estero Becerros y su vegetación de manglar, con uso de conservación como parte del escenario natural para el disfrute de los futuros usuarios del desarrollo Nuka

Al oeste con aguas del océano pacífico de uso pesca ribereña y recreativo

Delimitación del área de Estudio:

De acuerdo al **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**, y sus políticas ambientales, éste señala que el sitio del proyecto se ubica en la Región Ecológica 17.32, Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 47 Sierras Neovolcánicas Nayaritas, en un área que es de Restauración, Protección y Aprovechamiento sustentable y, de Prioridad de Atención Alta; considerando que esta UAB es muy amplia para delimitar el Sistema ambiental, dadas las bajas dimensiones del proyecto en relación a esta UAB; asimismo la Unidad de Gestión Ambiental Costera (UGC) 15 y su Unidad Ambiental 2.2.5.31.1.1. del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California y, que la subcuenca Río Huicicila de la Cuenca Hidrológica Río Huicicila-San Blas (D) de la Región Hidrológica Número 13, denominada Río Huicicila (RH13), también es muy amplia para delimitar el Sistema Ambiental, en relación a las dimensiones del proyecto y que el posible impacto ambiental que pudiera ocasionar el proyecto no es de gran alcance a toda la subcuenca, se ha considerado utilizar para definir el Sistema Ambiental terrestre a las **Microcuencas Chacala y La Peñita de Jaltemba**, determinadas por el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), localizada en la parte media-baja de la subcuenca, comprendiendo una **superficie de 8,112-43-52.0 Has**, y, en la cual queda representado el ecosistema de vegetación de selva subcaducifolia tipo vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, selva perennifolia tipo vegetación secundaria arbórea de selva mediana subpennifolia, pastizal halófilo, Manglar, Vegetación secundaria arbórea de Palmar Natural, agricultura de riego anual, asentamientos humanos e infraestructura carretera y líneas de transmisión eléctrica. Por lo anterior, las **Microcuencas Chacala y La Peñita de Jaltemba** serán nuestro **Sistema Ambiental delimitado en medio terrestre**.

Para la delimitación del Sistema ambiental en el medio marino, se consideró la celda litoral, segmento de la costa, en la que se realizó estudio de transporte litoral, erosión costera, oleaje, entre otros, que más adelante se describen y que permiten

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

conocer los procesos y fenómenos costeros que ocurren en la zona del proyecto, determinándose una superficie de **Sistema Ambiental delimitado en medio marino de 420-85-21.00 Has.**



INEGI, Mapa Topográfico. **Sistema ambiental** del proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, conformado por las Microcuencas Chacala y La Peñita de Jaltemba en medio terrestre y zona marina de 420.85 Has.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Sistema Ambiental delimitado (Microcuenca Chacala y Microcuenca La Peñita de Jaltemba y zona marina de 420.85 Has) y ubicación del sitio del proyecto **“Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, Municipio de Compostela, Nayarit.**

La delimitación del Sistema ambiental en el medio Marino, se determinó en base a los siguiente:

Se realizó estudios de campo para conocer la morfología del sitio tanto en tierra, así como mar a dentro, a fin conocer la dinámica del oleaje, corrientes y las mareas, lo cual afecta directamente en la costa.

Por una parte, se realizó los siguientes levantamientos batimétricos:

Levantamiento batimétrico a detalle con líneas @50 m de la zona de agua frente al predio con una extensión de 4 km, 300 m mar a dentro.

Levantamiento batimétrico general con líneas @2000 m de la zona de agua frente al predio con una extensión de 6 km, 2 km mar a dentro.

Levantamiento topográfico a detalle de los 4 km frente al predio, con transectos @50 y 1km más al sur con transectos @200.

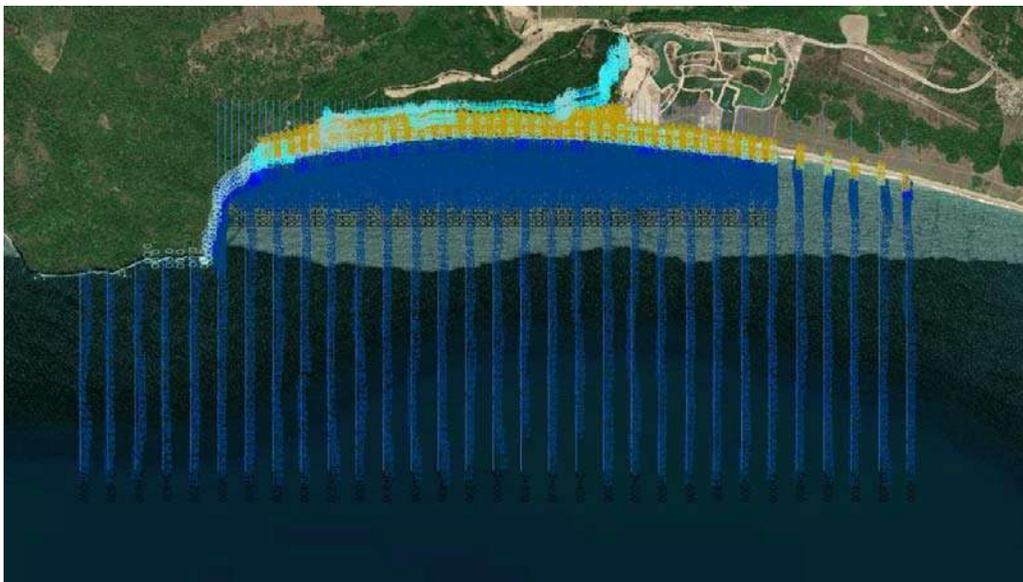
Levantamiento batimétrico a detalle dentro del estero complementado con puntos de topografía.

Se utilizó del programa de hidrografía *Hypack 2023* cargado en una computadora portátil de uso rudo e intemperizada, conectada a un GPS Diferencial (Sistema de Posicionamiento Global), así mismo se conecta una ecosonda con un transductor introducido 30 cm en el agua, el cual emite una onda sonora y recibe un eco después de que la onda de sonido rebota en el fondo. Todo el equipo montado en una embarcación, de esta manera mientras la embarcación avanza se toman lecturas continuas de profundidad con sus respectivas coordenadas, generando una base de datos que puede ser interpretada en 2 o 3 dimensiones.

Teniendo el archivo editado de un área se obtiene el Sort de esta zona, es decir una depuración de datos, el proceso para obtener el Sort consiste en indicar un radio de análisis al programa, el cual calcula las profundidades promedio en áreas pequeñas definidas por un radio establecido, se obtiene un solo dato promedio de una serie de datos en áreas que en general son planas y no presentan cambios importantes de profundidad, así se reduce el número de datos a procesar.

En las imágenes siguientes se puede apreciar el Sort final del área de estudio.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
"Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el
Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Sort final.

Usando el archivo Sort se obtiene un archivo de contornos o isobatas, las cuales son curvas batimétricas de igual profundidad y son ampliamente usadas en cartas marinas para navegación, son muy útiles para localizar áreas de desplante y calcular volúmenes de relleno en caso de recuperación de playas o construcciones marinas.



Plano con Isobatas

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Para la delimitación del Sistema Ambiental en el medio marino, se consideró tanto las condiciones de oleaje reinantes como los escenarios de tormenta que se presentan frente a la costa del desarrollo Nauka. La información de oleaje y viento se obtuvo del modelo WaveWatch III de la National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA) de los Estados Unidos de América, reportada a intervalos de 3 horas en un periodo de aproximadamente 39 años (enero de 1979 a noviembre de 2018) en aguas profundas frente a la costa. Los datos de información de mareas fueron obtenidos mediante un Perfilador Acústico Doppler y fueron comparados y ajustados a marea media a partir de las tablas del predictor de mareas de la estación San Blas, Nay. (21 37 N, 106 31 W), del Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada Baja California (CICESE).

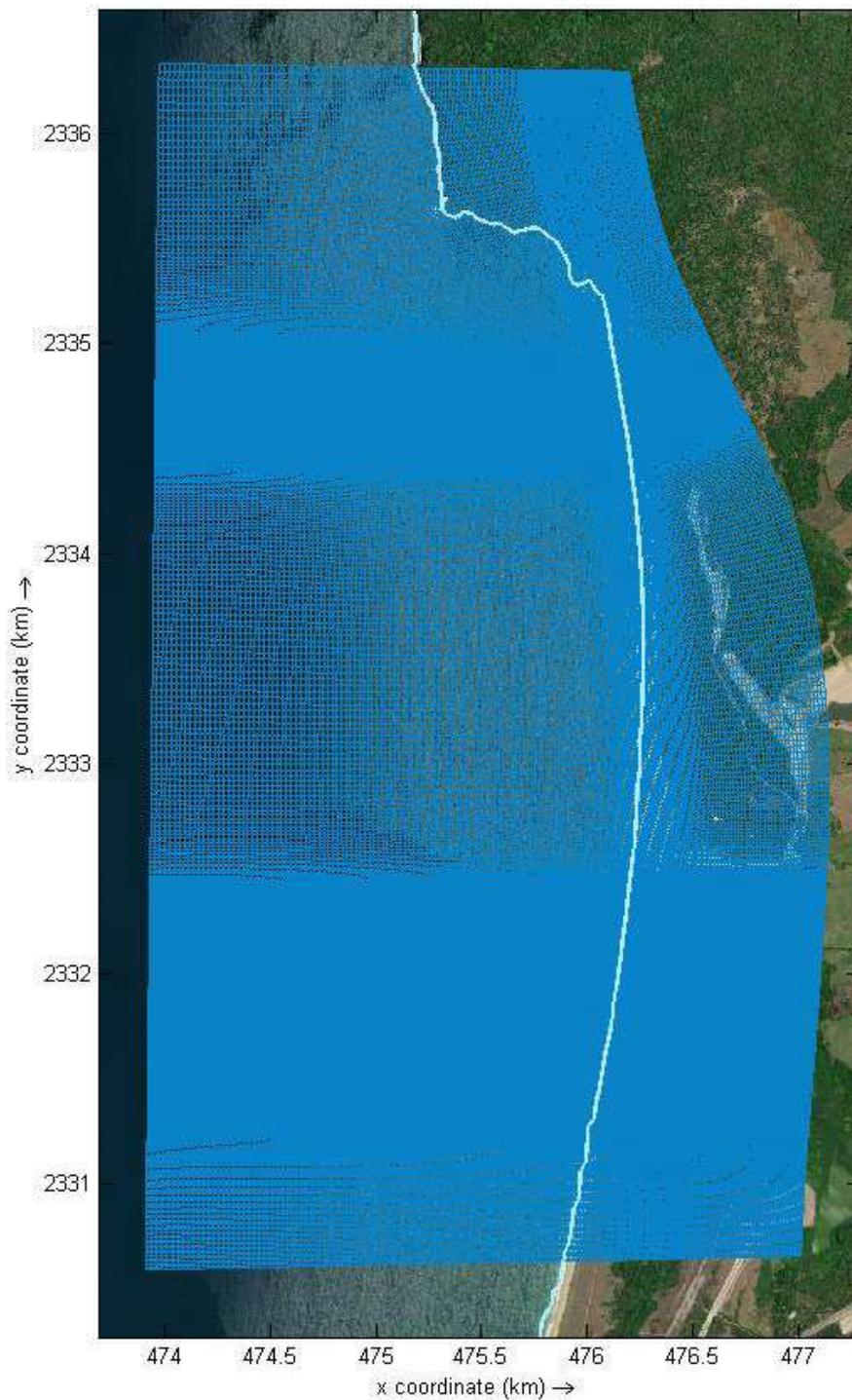
Los datos del modelo de propagación de oleaje WaveWatch III de la NOAA en la estación ubicada a no más de 100 km mar adentro del desarrollo de Nauka con coordenadas Nodo 21,-106 fueron analizados a fondo para caracterizar el clima marítimo y atmosférico de la zona en aguas profundas.

El área de estudio o “dominio”, abarca el área desde donde provienen los datos hasta la zona de interés. Puesto que la fuente de datos clima-oceanográficos (ADCP) se encontraba instalado en las coordenadas X=475380, Y=2334155, Zona Q13 UTM (a 840 mts de la playa), se generaron dominios que abarcaran dicha coordenada para observar la transformación del oleaje y poder calibrar el modelo.

Las mallas se diseñaron con distintos niveles de resolución con el propósito de satisfacer las necesidades que tendría cada etapa de modelación, desde propagar de manera apropiada el oleaje, hasta el poder observar de forma clara la transformación del acarreo litoral en la zona del proyecto. Cada nodo de cada una de las mallas (dominios) resolvió las ecuaciones de los respectivos procesos físicos para un tiempo y un espacio definidos, según las condiciones de frontera y según el modelo utilizado.

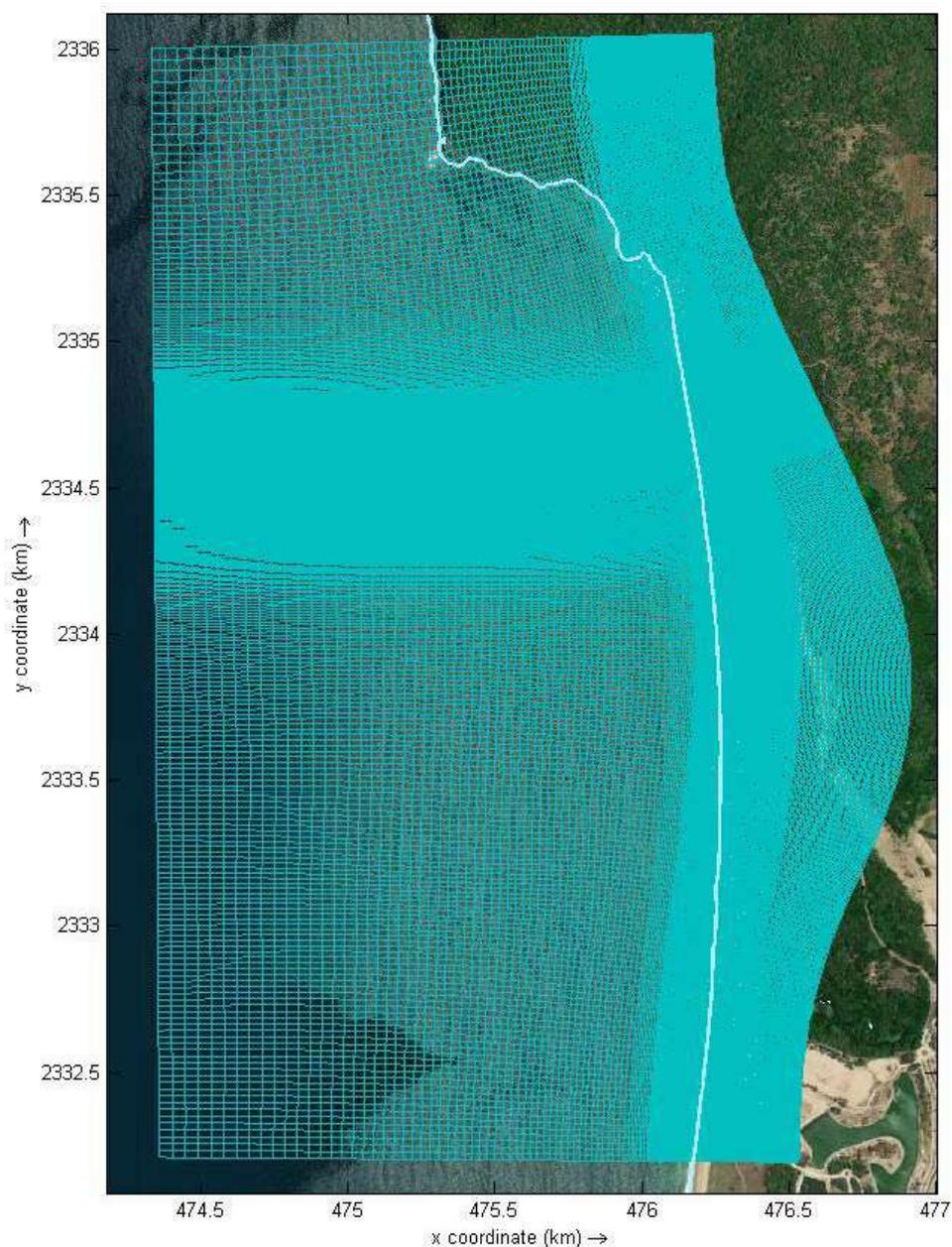
A continuación, se presentan las características de las mallas utilizadas:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
"Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el
Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Malla para modelación hidro-morfodinámica. Las celdas alcanzan una resolución de 7 x 3 m.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Malla para modelación del estero. Las celdas alcanzan una resolución de 3 x 1.5 m.

Parámetros de entrada.-

Los grupos de rutinas numéricas emplean diferentes soluciones matemáticas para simular condiciones de transformación del oleaje, movimiento de sedimentos, comportamiento de corrientes y otros fenómenos físicos, tomando en cuenta múltiples factores como densidad, fuerza de Coriolis, rugosidad de fondo, fricción por viento, mareas, etc.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Al dominio anteriormente descrito se le aplicaron los forzamientos principales que inducen el movimiento del agua, como son: oleaje, viento y marea. Estos forzamientos son los responsables del comportamiento de la corriente y transporte de sedimentos y se describe a continuación:

Oleaje.- Para optimizar los escenarios estudiados se realizó un análisis estadístico del oleaje, mismo que permitió optimizar los casos simulados y evitar modelar condiciones irrelevantes, como son periodos de calma, olas mínimas (menores de 0.3 m) o con poca energía.

Las condiciones de modelado se tomaron de una ponderación de los datos medidos en el sitio de interés y la base de datos WWIII; a partir de estos datos se generó una campana para alimentar las condiciones de oleaje reinantes al modelo.

Viento.- A través de un análisis estadístico, se resumió la información relativa a las condiciones reinantes de viento en el nodo de WWIII más cercano al sitio de estudio (21,-106), las cuales fueron introducidas al modelo para obtener una representación precisa y confiable de los fenómenos provocados por estos, como la generación de oleaje.

Marea.- La marea, en conjunto con las condiciones del oleaje, define el nivel 0 de la línea de costa. Utilizando la base de datos *in situ* del ADCP, se refirió la marea medida para simular una marea mixta, la cual presenta una amplitud máxima de marea de aproximadamente 0.7 m.

En el contexto de este estudio, se generaron matrices de datos que contienen información topo-batimétrica. Estas matrices se crearon en dos condiciones diferentes: las condiciones actuales del sitio y una versión editada con las condiciones de la zona de los **“Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”**. En la matriz que representa las condiciones del proyecto, se incorporaron digitalmente las modificaciones que se esperan que ocurran en el terreno una vez que se ejecute el proyecto **“Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”**.

Es importante destacar que los modelos desarrollados utilizaron una de las dos condiciones mencionadas anteriormente. La creación de estas matrices de datos topo-batimétricos en dos condiciones distintas permitió realizar análisis comparativos y obtener información valiosa sobre los cambios que ocurrirán en el terreno debido a la ejecución dichas acciones. Cada modelo utilizado se seleccionó cuidadosamente según su propósito, utilizando la condición más apropiada para garantizar resultados precisos y relevantes en cada caso.

Consideraciones morfológicas.- Las características mecánicas del sedimento (tamaño, densidad y forma) definen la susceptibilidad a que sea suspendido y transportado por una condición dada de oleaje-corriente. El análisis de las muestras de arena mostró

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

que los sedimentos corresponden a arena mal graduada con poco o nada de finos. Con base en un análisis de los valores obtenidos en laboratorio, se obtuvo un diámetro de sedimento de **D50 = 0.28 mm** asociado a una densidad de **p= 2.58 ton/m³**. Para poder establecer un criterio de modelado del transporte de sedimentos, se utilizó un factor de escala de cambios morfológicos de 10 horas para poder representar lo que sucede en un año.

Además, se generó un mapa detallado de sedimentos como parte integral de este estudio. Este mapa tiene la función de proporcionar al modelo información precisa sobre las condiciones iniciales de la distribución y posición de los sedimentos en el dominio. Al combinar este mapa con todas las propiedades del sedimento previamente descritas, el modelo es capaz de calcular de manera detallada la cantidad, dirección y otras propiedades relacionadas con el transporte de sedimentos.



En amarillo: mapeo de posición inicial de sedimentos en el dominio de Nauka.

El análisis hidro-morfodinámico desempeña un papel esencial en la estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros a base de geotubos de textil rellenos con arena del sitio, al combinar la simulación de la propagación de oleaje y el alcance

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

del nivel del agua en condiciones reinantes con la evaluación del comportamiento del transporte de sedimentos.

A través de este modelo integrado, se analiza la interacción compleja entre el oleaje, las corrientes y la morfología costera, considerando factores como la energía de las olas, la topografía y la sedimentación. Esta herramienta nos proporciona una visión completa y detallada de los procesos hidrodinámicos y morfológicos en el Sistema ambiental y Area de Influencia delimitadas en el medio marino, permitiéndonos comprender cómo el oleaje y los sedimentos interactúan y afectan la configuración costera.

Con base a lo anterior, se delimito un área de **420-85-21.0 Has de Sistema ambiental en el medio marino** para el proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, comprendiendo una longitud de 5,627.71 metros a lo largo del frente de playa y 750 metros en promedio del frente de playa hacia mar a dentro.

En el **ANEXO 4** se presentan los Estudios Hidrográficos y Memoria Técnica de Modelaje que sirvieron de base para delimitar el Sistema ambiental en medio marino.

De este modo, el Sistema ambiental del proyecto queda de la siguiente forma:

		Superficie	Total
Sistema Ambiental	Zona Terrestre	8,112-43-52.00 Has	8,533-28-73.00 Has
	Zona Marítima	420-85-21.00 Has	
Area de Influencia	Zona Terrestre	121-84-66.14 Has	172-56-57.14 Has
	Zona Marítima	50-71-91.00 Has	
Area del proyecto		1-98-00.86 Has	

AREA DE INFLUENCIA (AI)

El área de influencia del proyecto proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, abarca una superficie de 172-56-57.14 Has, de las cuales 121-84-66.14 son en medio terrestre y 50-71-91.0 Has en medio marino, en general en el área de influencia terrestre el uso del suelo es de desarrollo inmobiliario en proceso de construcción y urbanización con remanentes de vegetación secundaria arbórea de Palmar Natural y, manglar en el estero Becerros, el área de influencia por el lado norte y este colinda con áreas de agricultura, del lado oeste con zona de playa y; del lado sur con desarrollo inmobiliario en proceso de construcción.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Sistema ambiental y Area de Influencia del proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, Municipio de Compostela, Nayarit.



Area de Influencia del proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, Municipio de Compostela, Nayarit.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

El área de influencia terrestre partiendo del perímetro norte del polígono del proyecto hacia el norte tiene una distancia de 400.5 mts, en esta zona se encuentra desarrollo inmobiliario tipo habitacional en proceso de construcción, caminos de terracería.

El área de influencia, partiendo del perímetro este del proyecto hacia el este, tiene una distancia promedio de 305.00 metros. En esta franja este, del área de influencia se encuentra, remanentes de vegetación secundaria arbustiva de Palmar Natural, en torno al canal y estero Becerros, vegetación de manglar y caminos de terracería.

El área de influencia partiendo del perímetro sur del proyecto hacia el sur, tiene una distancia de 1,970.0 mts; en esta franja se encuentra el estero Becerros con su canal y vegetación de manglar y, remanentes de vegetación secundaria arbustiva de Palmar Natural; colindante al estero por el lado sur fuera del área de influencia delimitada se encuentra la Marina Canuva parcialmente construida.

El área de influencia partiendo del perímetro oeste del proyecto hacia el oeste tiene una distancia promedio de 261.16 metros, en dicha zona se encuentra zona de playa (20 mts) y zona marina (241.16 mts), con uso de pesca ribereña y de recreación.

AREA DE ESTUDIO (AE)

Es bien sabido que las precipitaciones fuertes en esta zona del Municipio de Compostela, Nayarit, generan flujos de agua importantes que se dirigen al mar, ya que toda el agua que cae en las partes altas y lejanas de los cerros tierra adentro, fluye hacia la costa y el estero Becerros, que en el desarrollo Nauka se inunda hasta un punto en que el agua desfoga por la parte norte de la playa, este es un proceso que sucede constantemente durante el año, en la que se rompe la barra de arena en condiciones de lluvias muy fuertes generadas por tormentas ordinarias y extraordinarias, esta salida de agua al mar puede ser desordenada y caótica, sin embargo, si se encauzan con un sistema de vertedero hecho de geotubos, las salidas de agua pueden ser controladas y así se evita que haya erosión excesiva de la playa.

Además de estos efectos debido a las lluvias ordinarias y extraordinarias, es necesario adelantarse a los efectos de cambio climático que como se sabe está afectando las costas del planeta, y aunque aún existen discusiones al respecto, una cosa en la que los expertos en el tema están de acuerdo, es que se están presentando mayor número de tormentas tropicales y de mayor intensidad, las cuáles contienen una gran cantidad de agua que se precipita como lluvia y causa estos flujos de agua turbulentos que generan erosión en los esteros y playa.

Para dirigir y limitar el escurrimiento presentado en la boca del estero, es necesario colocar estructuras semi rígidas que soporten la energía presentada por el gasto

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

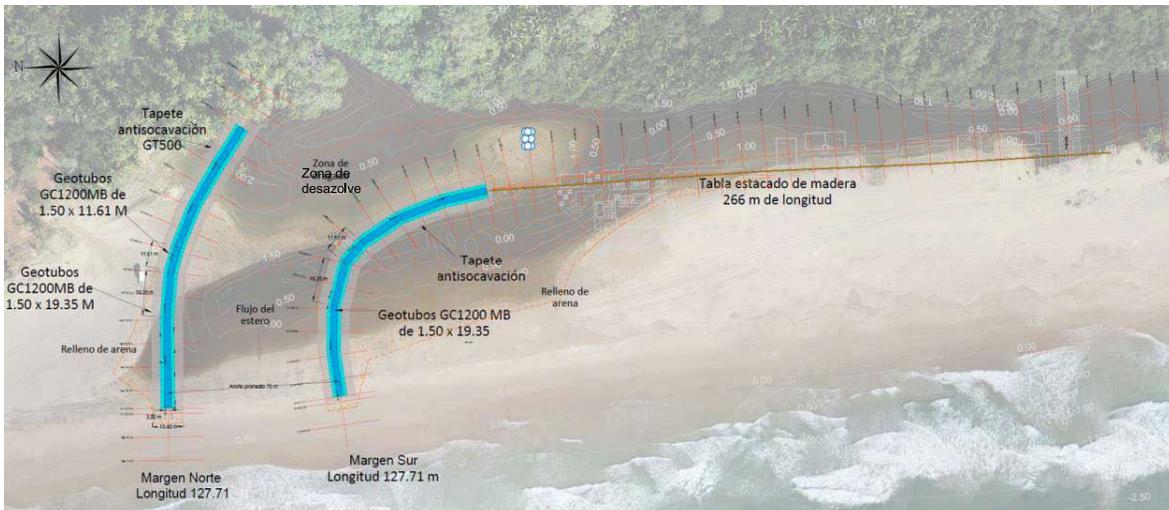
resultante de tormentas o eventos extraordinarios. La elección de los materiales a utilizar es un punto importante ya que es una zona que siempre estará concurrida por usuarios y en la que se debe cuidar una estética natural y relajante y al mismo tiempo debe ser completamente amigable con el medio ambiente con la inclusión de materiales sostenibles.

Para la protección de la boca del estero, se consideró el uso de modelaciones de tormentas estacionales y extraordinarias para obtener flujos de agua con los que se puede aproximar lo que sucederá en el estero y en las bocas de salida al mar.

Con base a lo anterior, para la protección de la boca del estero, se propone el reforzamiento de ambos márgenes con la **instalación de geotubos rellenos con arena del sitio**, colocados como parte de la duna natural y que terminen con un extremo oriental hacia el mar, perpendiculares a la costa. El uso de geotubos como medida de protección costera y cuerpos de agua, es una solución de fácil instalación, muy efectiva que además es más barata con respecto al uso de rocas y que disminuye mucho los tiempos de construcción.

Los geotubos son un contenedor cilíndrico de casi 20 m de largo relleno con una mezcla de agua y arena, una vez lleno, el agua empieza a ser exudado a través de las fibras y la arena en su interior se empieza a compactar hasta formar una pieza monolítica y duradera.

Se proyecta la protección de 127.7 m en cada margen de la boca del estero formando un arco que encauce el flujo del agua hacia el mar durante avenidas importantes. Para mantener la belleza del sitio, los geocilindros se cubren con arena totalmente y la pendiente de la playa se respeta.



Vista en planta del proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”.

Agua arriba, en el margen norte, no se proyecta la construcción o reforzamiento ya que está completamente cubierto con manglar, en cambio, el lado sur, existe una franja

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

completa de una duna pequeña de arena la cual podría ser propensa a romperse con el flujo de la corriente permitiendo que el caudal tome un recorrido indeseado. Para esto se proyecta el reforzamiento 266 metros lineales, desde el final de los geotubos, con tablaestaca de madera.

Las elevaciones de los geotubos rellenos con arena están asociadas a niveles de inundación de 1,000 años y a la presencia de huracanes de categorías CAT 1, CAT 3 y CAT 5.

Se determinó una elevación final del geotubo de 2.6 msnm a la zona más cercana a la duna y posteriormente con una pendiente similar al de la playa.

El proyecto comprende las siguientes superficies: Geotubos margen sur 1,746.155 m², Geotubos margen norte 1,759.677 m², zona de desazolve 6,233.239 m², relleno de arena sur 7,790.062 m², relleno de arena norte 2,191.821 m² y Tabla estacado 79.907 m², sumando una superficie total de proyecto de 19,800.861 m²

El sitio del proyecto carece de vegetación forestal, por lo que no se requiere de autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

El clima dominante en la entidad es el cálido, distribuyéndose a lo largo de la costa y en las zonas bajas de los valles y de los ríos Huaynamota y San Pedro. En menor grado se distribuyen climas de tipo semicálido en una franja que va de norte a sur, situada precisamente en la zona de transición entre la Llanura Costera y la Sierra Madre Occidental, y en las partes altas de la sierra se presenta el clima templado.

Dentro del subgrupo de clima cálido para la entidad, este se caracteriza por tener una temperatura media anual mayor a 22°C, se encuentra asociado principalmente a comunidades vegetativas del tipo de selva baja, selva mediana caducifolia, manglar y pastizales. Se localiza a lo largo de la zona costera.

De acuerdo con datos del INEGI (2010), en el sistema ambiental definido se pueden observar solo un tipo de clima de acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificado por García (1981), se manifiesta el tipo **Clima cálido subhúmedo (Aw2)**, se distribuye a lo largo de toda la entidad, La lluvia media anual es mayor a 1200 mm y la temperatura media anual presenta un valor mayor a 22°C. La precipitación tiene su máxima incidencia en el mes de septiembre con un valor que oscila entre 390 y 400 mm y la mínima se presenta en abril con un valor menor de 5 mm. El régimen térmico más caluroso se registra en agosto con una temperatura que va de 28 a 29°C, el mes más frío es febrero con un rango entre 21 y 22°C

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Clima en el Sistema Ambiental y sitio el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, Municipio de Compostela, Nayarit. INEGI.

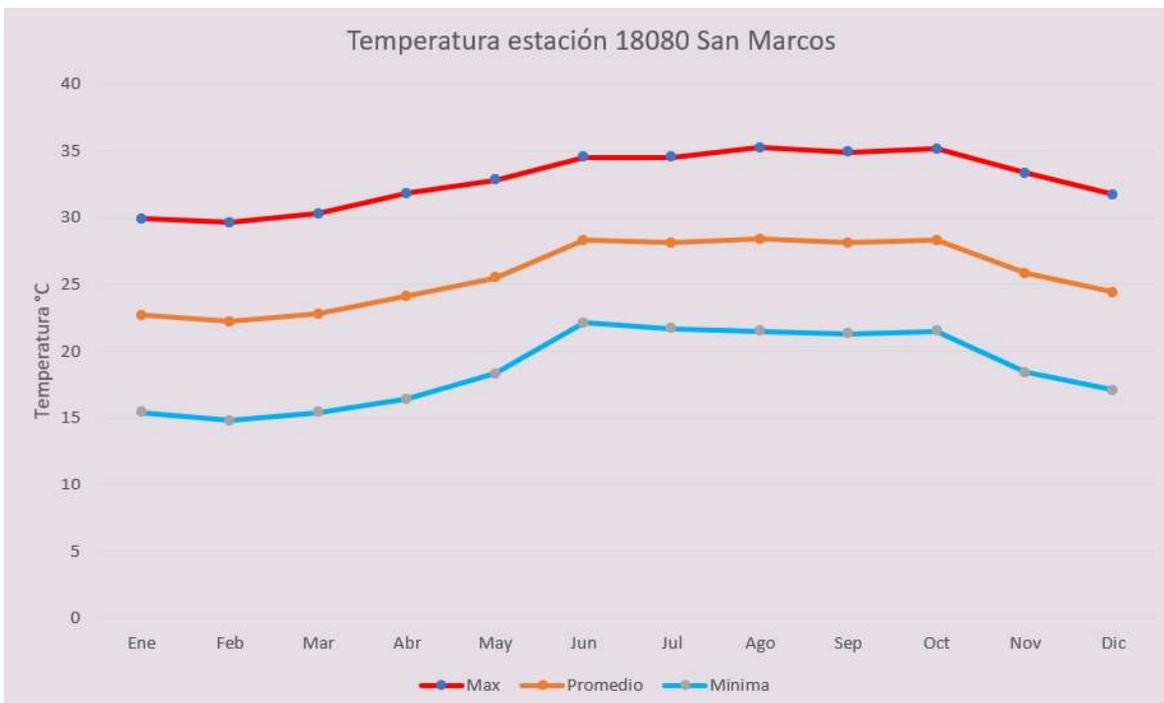
Temperatura

La temperatura es un factor que determina las diferentes variaciones de un clima tipo “A”; en función de la temperatura media anual y de la temperatura de los meses más fríos y cálidos, es como se define para considerarse dentro de la escala de frío a cálido.

En el caso de la temperatura, en el SA se analizó la información de las normales climatológicas de la estación 18080 San Marcos; a partir de la media de temperatura máxima, media y mínima registradas por dicha estación meteorológica, donde se observa que la temperatura media es de 25.7 °C, típica de un clima A (tropical lluvioso), a pesar de mantener temperatura más o menos constante durante el año, se observa una ligera disminución durante el otoño, tal disminución se recupera nuevamente ya entrada la primavera; hacia el final de la primavera se presentan las temperaturas máximas que se mantienen hasta principios de otoño.

ESTACION CLIMATICA 00018080 SAN MARCOS												
PERIODO DE REGISTRO 1981-2010												
Temperatura	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Max	29.9	29.6	30.3	31.8	32.8	34.5	34.5	35.2	34.9	35.1	33.3	31.7
Promedio	22.7	22.2	22.8	24.1	25.5	28.3	28.1	28.4	28.1	28.3	25.8	24.4
Mínima	15.4	14.8	15.4	16.4	18.3	22.1	21.7	21.5	21.3	21.5	18.4	17.1

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



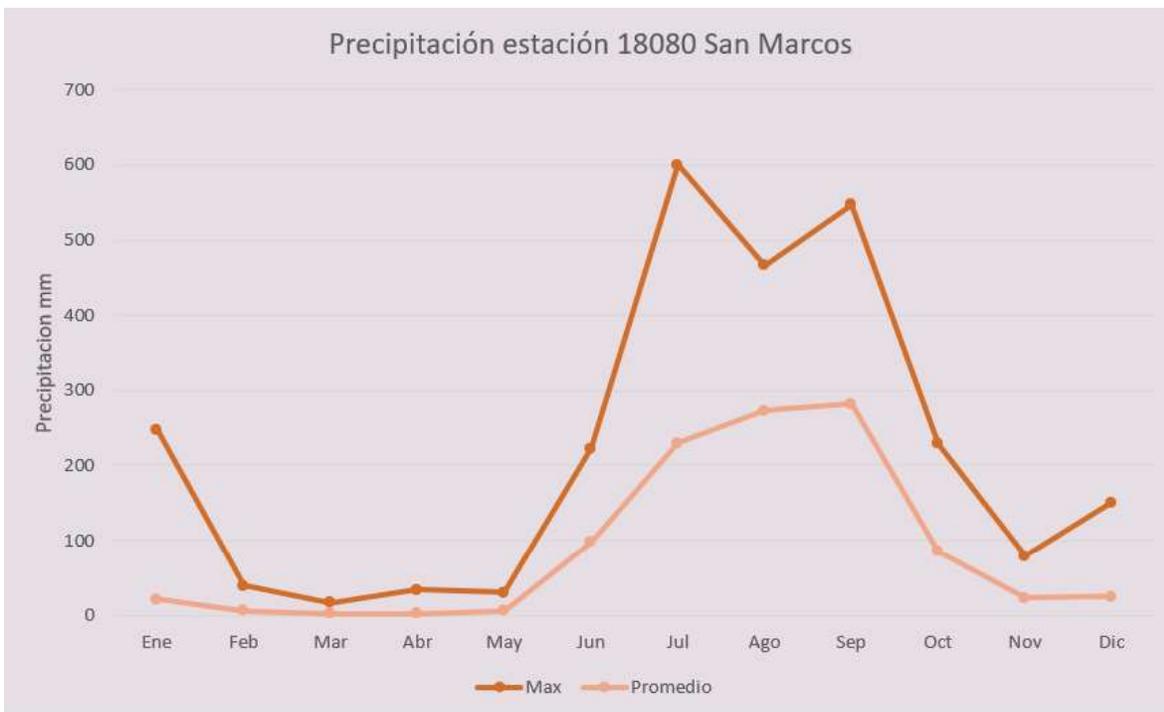
Temperatura promedio anual, en la cual se muestra que el máximo de temperatura es entre junio y octubre

Precipitación

La precipitación es un factor determinante para el ecosistema de la zona que define condiciones particulares en el clima local, para tener un panorama dentro del SA, se tomó información contenida en las Normales Climatológicas de la CONAGUA acerca de la precipitación que registra la estación meteorológica más cercana al proyecto (Estación 00018080 San Marcos). Los datos que se tomaron para establecer la precipitación promedio en el Sistema Ambiental son los que abarcan el periodo 1981-2010, donde se confirmó la temporalidad de su régimen de lluvias en verano, de junio a octubre, con el máximo en septiembre.

ESTACION CLIMATICA 00018080 SAN MARCOS												
PERIODO DE REGISTRO 1981-2010												
Precipitación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Max	248	39.3	16.9	33.8	30.6	223	600	467	547	230	78.9	151
Promedio	21.3	6.4	2.6	2.9	6.1	98.1	230	273	282	85.7	23.3	24.8

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

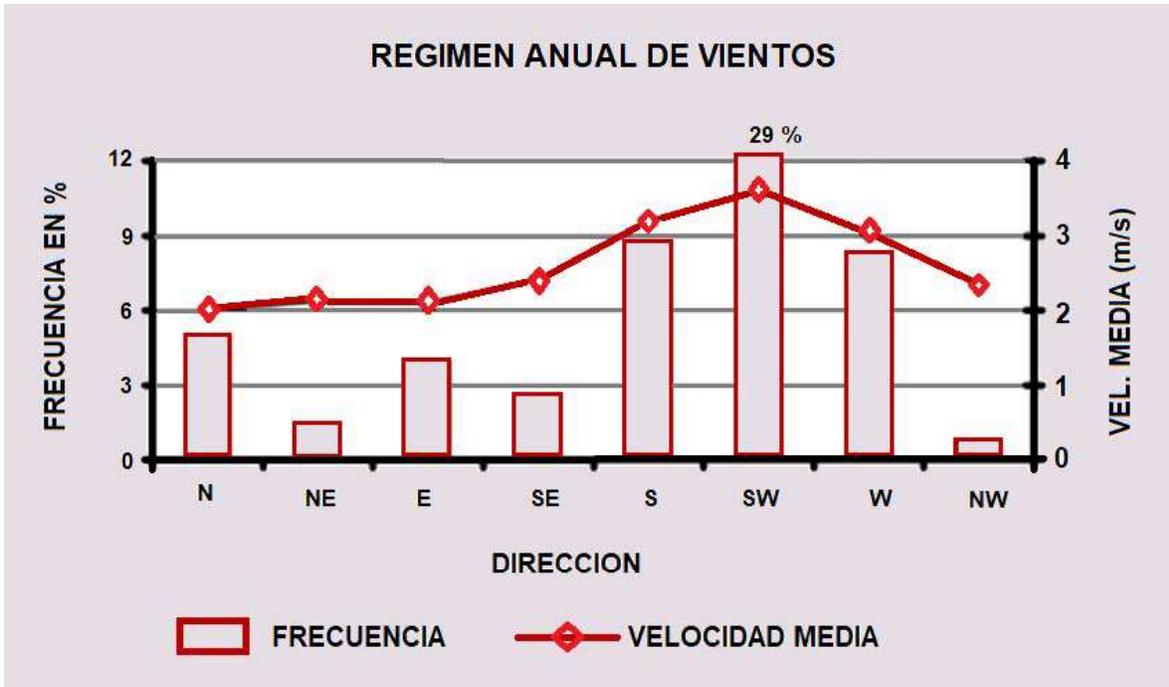


Distribución de la precipitación a lo largo del año, el máximo ocurre en julio.

Viento

A lo largo del litoral de Nayarit, en el cual se encuentra situado el municipio de Compostela, se presentan vientos de tipo monzónico en dirección Sureste-Noroeste con una frecuencia del 29%, velocidad media de 9 a 12 m/s de acuerdo con la escala de Beaufort, las calmas corresponden a 40% al menos y en menor proporción se presentan en dirección sur con una frecuencia del 20%, velocidad media de 6-9 m/s de acuerdo con la escala de Beaufort, las calmas corresponden a 30%; durante el primer semestre del año existen corrientes de aire húmedas hacia la tierra, y en el segundo semestre, las corrientes son secas y hacia el mar (UNAM 1992).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Vientos dominantes presente en el SA y área del proyecto.

Fenómenos climatológicos

Dentro de este fenómeno, se consideraron los efectos de velocidad del viento, marea de tormenta y la trayectoria de huracanes en la región. A continuación se analizan cada una de las repercusiones de este fenómeno en el SA.

Huracanes

Un ciclón tropical consiste en una gran masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central de baja presión. Los ciclones tropicales generan lluvias intensas, vientos fuertes, oleaje grande y mareas de tormenta.

Los ciclones tropicales presentan en planta un área casi circular y en el centro tienen la presión más baja. En 1988 la presión central del ciclón Gilberto fue de 888 milibares (mb).

Frecuentemente se desplazan con velocidades comprendidas entre 10 a 40 km/h. La energía de un ciclón es mayor conforme es más grande la diferencia de presiones entre su centro y su periferia; esta última es del orden de 1013 mb. Los

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
“Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

ciclones tropicales se clasifican de acuerdo con la presión que existe en su centro o la intensidad de sus vientos.

Se les denomina depresión tropical (presión de 1008 a 1005 mb o velocidad de los vientos menor a 63 km/h), tormenta tropical (presión de 1004 a 985 mb o velocidad del viento entre 63 y 118 km/h) y huracán (presión menor a 984 mb o velocidad del viento mayor a 119 km/h).

La temporada de ciclones tropicales en la República Mexicana suele iniciarse en la primera quincena del mes de mayo para el océano pacífico, terminando a principios de noviembre; el mes más activo es septiembre.

Las trayectorias que describen los ciclones están en función de las condiciones climatológicas existentes y pueden entrar o no a tierra. Su patrón promedio es más o menos conocido, aunque en algunos casos se presentan ciclones con trayectorias erráticas, como sucedió con el huracán Roxanne que afectó a México en octubre de 1995.

La República Mexicana, debido a su ubicación entre los paralelos 16° y 32° latitud Norte y por la gran extensión de litorales con que cuenta, es afectada por ciclones tanto en las costas del Océano Pacífico como en las del Golfo de México y el Caribe. Por lo mismo, los asentamientos humanos cercanos a las costas, están expuestos a la influencia de las perturbaciones ciclónicas.

Las áreas afectadas regularmente abarcan más del 60 % del territorio nacional, se ha observado que, en México, entre mayo y noviembre, se presentan 25 ciclones en promedio con vientos mayores de 63 km/h, de los cuales aproximadamente 15 ocurren en el océano Pacífico y 10 en el Atlántico. De éstos, anualmente 4 ciclones (dos del Pacífico y dos del Atlántico) inciden a menos de 100 km del territorio nacional.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Listados de huracanes que han afectado el área del proyecto en un radio de 100
 km, el registro cubre desde 1945 al 2023:

Nombre	Rango del evento	Max Categoría
NORA 2021	Ago 24, 2021 a Ago 30, 2021	H1
DOLORES 2021	Jun 17, 2021 a Jun 20, 2021	TS
HERNAN 2020	Ago 25, 2020 a Ago 28, 2020	TS
NARDA 2019	Sep 28, 2019 a Oct 01, 2019	TS
LORENA 2019	Sep 17, 2019 a Sep 22, 2019	H1
PILAR 2017	Sep 22, 2017 a Sep 25, 2017	TS
PATRICIA 2015	Oct 20, 2015 a Oct 24, 2015	H5
CARLOS 2015	Jun 10, 2015 a Jun 18, 2015	H1
MANUEL 2013	Sep 13, 2013 a Sep 19, 2013	H1
BUD 2012	May 20, 2012 a May 26, 2012	H3
JOVA 2011	Oct 05, 2011 a Oct 12, 2011	H3
LANE 2006	Sep 13, 2006 a Sep 17, 2006	H3
OLAF 2003	Oct 03, 2003 a Oct 08, 2003	H1
KENNA 2002	Oct 22, 2002 a Oct 26, 2002	H5
NORMAN 2000	Sep 20, 2000 a Sep 22, 2000	TS
GREG 1999	Sep 05, 1999 a Sep 09, 1999	H1
MADLINE 1998	Oct 16, 1998 a Oct 20, 1998	H1
JAVIER 1998	Sep 06, 1998 a Sep 14, 1998	TS
HERNAN 1996	Sep 30, 1996 a Oct 04, 1996	H1
DOLLY 1996	Ago 19, 1996 a Ago 25, 1996	H1
ROSA 1994	Oct 08, 1994 a Oct 15, 1994	H2
UNNAMED 1993	Sep 21, 1993 a Sep 26, 1993	TD
GERT 1993	Sep 14, 1993 a Sep 21, 1993	H2
CALVIN 1993	Jul 04, 1993 a Jul 09, 1993	H2
VIRGIL 1992	Oct 01, 1992 a Oct 05, 1992	H4
DIANA 1990	Ago 04, 1990 a Ago 09, 1990	H2
DOUGLAS 1990	Jun 19, 1990 a Jun 23, 1990	TS
DEBBY 1988	Ago 31, 1988 a Sep 08, 1988	H1
EUGENE 1987	Jul 22, 1987 a Jul 26, 1987	H2
ADOLPH 1983	May 21, 1983 a May 28, 1983	H2
OTIS 1981	Oct 24, 1981 a Oct 30, 1981	H1
UNNAMED 1977	Sep 03, 1977 a Sep 04, 1977	TD
PRISCILLA 1971	Oct 06, 1971 a Oct 13, 1971	H3
LILY 1971	Ago 28, 1971 a Sep 01, 1971	H1
EILEEN 1970	Jun 26, 1970 a Jun 30, 1970	TS
ANNETTE 1968	Jun 20, 1968 a Jun 22, 1968	TS
MAGGIE 1966	Oct 16, 1966 a Oct 19, 1966	TS
NATALIE 1964	Jul 06, 1964 a Jul 08, 1964	TS
VALERIE 1962	Jun 24, 1962 a Jun 26, 1962	H1
UNNAMED 1959	Jun 10, 1959 a Jun 12, 1959	TS
UNNAMED 1958	Oct 29, 1958 a Oct 30, 1958	TS
UNNAMED 1957	Oct 17, 1957 a Oct 20, 1957	H1
UNNAMED 1951	Sep 11, 1951 a Sep 15, 1951	TS
UNNAMED 1950	Jun 14, 1950 a Jun 19, 1950	H1
UNNAMED 1949	Jun 11, 1949 a Jun 12, 1949	TS
UNNAMED 1945	Oct 02, 1945 a Oct 07, 1945	H1

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Resumen de los eventos climáticos por categoría en un radio de 100 km al proyecto:

Categoría	Eventos
TS	15
TD	2
H1	16
H2	6
H3	4
H4	1
H5	2

Al analizar el patrón espacial de distribución de las trayectorias más cercanas al proyecto, se observa que han ocurrido un total de 46 eventos climatológicos extremos, de los cuales predominan los huracanes de categoría 1, con un total de 16 eventos y seguidos de las tormentas tropicales con un total de 15 eventos.

De estos eventos los más relevantes que han ocurrido y afectado la región del proyecto son el Huracán Priscila (1971, vientos de 193Km/h) y Kenna (2002, vientos de 249km/h) representan las de mayor probabilidad de ocurrencia para tener algún tipo de impacto para Compostela, para eventos con categoría 3 y 4.

Determinando que dicha trayectoria se puede presentar una vez cada 31 años, para un fenómeno de categoría 4, con vientos de entre 210 y 250 km/h; se observa que para los siguientes tiempos de exposición se generan los correspondientes períodos de retorno, esto de acuerdo con el proceso de Poisson.

Periodo de retorno	PROBABILIDAD
28	0.16129
25	0.32258
15	0.80645
0	1.61290

Como se puede observar en la tabla, en el período de 50 años analizado existe la probabilidad de que se presente, al menos, un fenómeno con trayectoria semejante; aumentando el periodo de retorno a medida que se evalúan tiempo de exposición menores.

Ahora bien, el huracán tiene asociados una serie de eventos que se dan por la combinación de los elementos que lo integran, así como las características del territorio. Estos eventos pueden ser:

- Vientos fuertes, ponen a prueba la resistencia de las estructuras por la presión y arrastre que generan, tendiendo a impulsar objetos sueltos a una velocidad considerable.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

- Inundaciones, es posible que causen inundaciones a lo largo de las costas por el agua empujada por los vientos, en estuario y ríos, además de las lluvias torrenciales.
- Marea de tormenta, un huracán genera un aumento en el nivel del mar contra su nivel medio, producido por la presión atmosférica que genera. Dependiendo de la intensidad del huracán, se puede alcanzar un aumento en el nivel de hasta 5.5mts. Este fenómeno se asocia directamente a la trayectoria de huracán, y si bien mientras en el mar se generen pocos impactos, al momento de tocar tierra la marea de tormenta, es cuando su impacto es mayor.
- Oleaje, cuando el huracán transfiere la velocidad del viento se da un aumento en la altura del oleaje; en aguas profundas, esta depende de la velocidad y duración del viento, pudiendo generar olas de hasta 8 metros.

Para el municipio de Compostela, particularmente en la Peñita de Jaltemba, que es donde se ha registrado constantemente el paso del mar a la mancha urbana, se observa una recurrente afectación por inundación provocada por las constantes marejadas principalmente en temporada de lluvias, donde más recurrencia tienen los fenómenos meteorológicos como Huracanes, Ciclones, Tormentas Tropicales, etc.

La marejada ciclónica es una inundación costera asociada con sistemas atmosféricos de baja presión, normalmente, un ciclón tropical. La marejada ciclónica se produce principalmente por los vientos en altura, empujando la superficie oceánica. El viento causa que el agua se eleve por encima del nivel del mar normal. La baja presión en el centro del sistema atmosférico también tiene un pequeño efecto secundario, ya que puede alterar la batimetría de la masa de agua. Este efecto combinado de baja presión y viento persistente sobre una masa de agua agrandada es la causa más común de los problemas de la marejada ciclónica.

Por otra parte se tienen registros en diferentes fuentes de información sobre los estragos ocasionados por este tipo de fenómenos a través de los años, primero con las constantes marejadas las cuales ocasionaban el paso del agua primero a la zona del Panteón ubicada aproximadamente a escasos 15 m. de la playa, y posteriormente a las viviendas, después con la llegada del Huracán Kenna en 2002 la situación se agravó pues las inundaciones han sido ya la constante durante la temporada de lluvias y huracanes.

b) Geología y geomorfología

Fisiografía.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Geográficamente, el estado de Nayarit, se ubica dentro de la plataforma continental, con una clara influencia del océano pacífico (289 km de costa), por lo cual se divide en cuatro regiones fisiográficas: a) Sierra Madre Occidental, en el este; b) Eje Neovolcánico, en el oeste; c) Sistema Madre del Sur, en el sureste y d) Llanura Costera del Pacífico, en el noroeste.



Provincias fisiográficas en Nayarit, INEGI

Sierra Madre Occidental.-

Sierra Madre Occidental: es una gran cordillera montañosa, que se formó por depósitos de material volcánico durante el terciario en una escala colosal con espesores que varían de 1,500 a 1,800 m. Se extiende desde la frontera de México y Estados Unidos y al sur hasta intersectarse con el eje neovolcánico transmexicano, está dominada por un conjunto de rocas ígneas asociado a diferentes episodios magmáticos, que resultaron de la subducción de la placa Farallón, debajo de la placa de Norteamérica y es una de las provincias silíceas más grandes del mundo, con un área aproximada de 300,000 Km².

Eje Neovolcánico.-

Franja volcánica irregular que cruza al país de oeste a este (del Océano Pacífico al Golfo de México), entre los paralelos 19° y 22° N, aproximadamente. Colinda al norte con la Llanura Costera del Pacífico, la Sierra Madre Occidental, la Mesa del Centro, la Sierra Madre Oriental y la Llanura Costera del Golfo Norte; al sur con la Sierra Madre del Sur y la Llanura Costera del Golfo Sur; al oeste, con el Océano Pacífico y la Sierra Madre del Sur; y al este, con el Golfo de México. Abarca parte de los estados de Nayarit, Jalisco, Michoacán de Ocampo, Guanajuato, Querétaro de Arteaga, México, Hidalgo, Puebla, Veracruz-Llave y todo el estado de Tlaxcala. Se le puede caracterizar como una enorme masa de rocas volcánicas de todos los

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

tipos, del Cenozoico Superior, acumulada en numerosos y sucesivos episodios volcánicos que se iniciaron en el Terciario Superior (Plioceno) y que han continuado hasta el Cuaternario. A las rocas del Terciario Inferior (Oligoceno-Mioceno) que subyacen a la secuencia anterior se les considera como la prolongación de la Sierra Madre Occidental. El origen de esta provincia ha sido relacionado sobre todo, a la subducción de la placa de Cocos en la corteza continental de México. El Sistema Ambiental y sitio del proyecto, se ubican dentro de esta Provincia fisiográfica.

El Eje Neovolcánico está integrado por gran número de aparatos volcánicos de diversos tipos: estratovolcanes como el Pico de Orizaba, Popocatepetl, Iztaccíhuatl, Nevado de Toluca y Nevado de Colima, todos ellos edificados por emisiones alternantes de productos piroclásticos y derrames lávicos, algunos de los cuales constituyen las principales elevaciones del país; conos cineríticos como el Parícutín, que son en general pequeños; fisuras y conos adventicios, desarrollados en las laderas de los grandes estratovolcanes; y calderas, tanto de colapso como de explosión, entre ellas la de La Primavera, Jalisco, y Los Humeros, Puebla. Otro rasgo importante de la provincia son las amplias cuencas endorreicas con el consecuente desarrollo de lagos, entre ellos: Sayula, Pátzcuaro, Cuitzeo, Texcoco, El Carmen, etcétera. Casi toda la cuenca del río Lerma queda comprendida dentro de la provincia, a excepción de los afluentes que descienden de la Mesa del Centro; nace dicho río al este de la ciudad de Toluca y se dirige hacia el oeste hasta verter sus aguas en el lago de Chapala.



Provincia fisiográfica Eje Neovolcánico y ubicación del Sistema Ambiental y sitio del proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, Municipio de Compostela, Nayarit. INEGI.

Hacia su porción occidental el Eje Neovolcánico presenta las fosas tectónicas de Tepic, Chapala y Colima. La primera tiene orientación noroeste-sureste, y a ella están asociados los volcanes San Juan, Sangangüey y Ceboruco, en Nayarit, y el

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

volcán de Tequila, en Jalisco; la segunda está orientada oeste-este y tiene numerosos conos volcánicos alineados en esa misma dirección; y la tercera, posee una orientación norte-sur, y están asociados a ella el Nevado de Colima y el Volcán de Fuego (Volcán de Colima).

La porción territorial de Nayarit que está dentro de la provincia Eje Neovolcánico, corresponde a 19.83% de la superficie del estado, y comprende a las subprovincias: Sierras Neovolcánicas Nayaritas, casi en su totalidad; Sierras de Jalisco, parcialmente; y Chapala, una zona muy reducida.

Sistema Madre del Sur.-

La provincia limita al norte con el Eje Neovolcánico; al este, con la Llanura Costera del Golfo Sur y con la Cordillera Centroamericana; y al oeste y sur, con el Océano Pacífico. Abarca porciones de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán de Ocampo, México, Morelos, Puebla, Oaxaca, Veracruz-Llave y todo el estado de Guerrero.

Esta región es considerada entre las más complejas del país y debe muchos de sus particulares rasgos a su relación con la placa de Cocos. A dicha placa se debe la fuerte sismicidad que se manifiesta en esta provincia, en particular sobre las costas de Oaxaca, Guerrero y Colima, pero sobre todo en la Trincheras de Acapulco, que es una de las zonas más activas. Esa relación es la que seguramente ha determinado que algunos de los principales rasgos morfoestructurales de la provincia (depresión del Balsas, cordilleras costeras, línea de costa) tengan orientación este-oeste, condición que tiene importantes antecedentes en la provincia del Eje Neovolcánico y que contrasta con las predominantes orientaciones noroeste-sureste del norte del país.

Llanura costera del Pacífico.-

Limita al norte con la provincia Llanura Sonorense, al oeste con el Océano Pacífico, al oriente con las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, y al sur con la provincia Eje Neovolcánico. Comprende parte de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit.

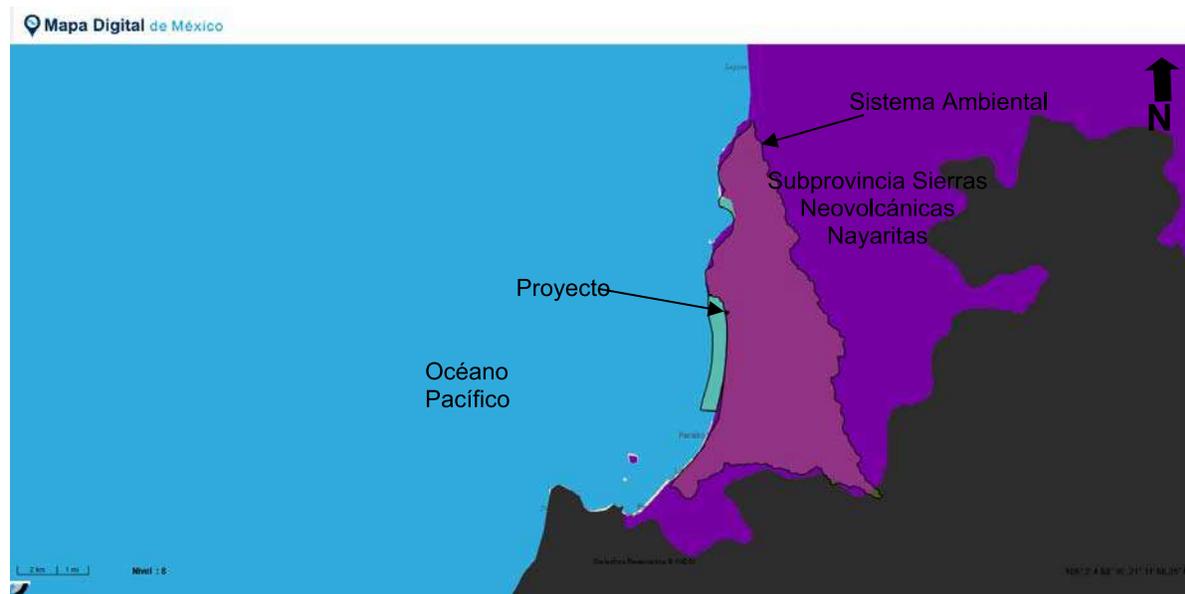
Esta llanura costera es angosta y alargada, tiene una orientación noroeste-sureste y sigue de forma burda la dirección de la línea de costa; está cubierta en su mayor parte por depósitos aluviales acarreados por los ríos que bajan al mar desde la Sierra Madre Occidental; es también producto de la acción de las mareas que han retrabajado los sedimentos deltaicos y han dado lugar a la formación de barras, las cuales originaron lagunas, esteros y marismas.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Llanuras costeras del Pacífico: se caracteriza por ser un relieve casi plano formado por grandes llanuras de inundación, lagos y pantanos, alineados paralelamente a la costa. El tipo de rocas más antiguo son las rocas ígneas extrusivas del terciario y del cuaternario, son los suelos o depósitos aluviales, lacustres y palustres, constituidos por arenas, gravas, limos y arcillas.

El origen de la Llanura Costera Nayarita, se relaciona con transgresiones marinas ocurridas durante el Cuaternario y que iniciaron a partir del Pleistoceno tardío y durante el Holoceno. Según criterios de Contreras (1988) y Curray *et al.* (1969), durante la última glaciación, hace aproximadamente 18 000 años, se tuvo una elevación del nivel marino que cubrió toda esta llanura. Ya en el Pleistoceno tardío y a comienzos del Holoceno se mantiene esta situación, hasta que hace 4,750-3,600 años comienza un cambio del litoral, conjuntamente con los movimientos neotectónicos de levantamiento del relieve. Es a partir de este momento que tiene lugar un comportamiento regresivo del mar, fenómeno que perdura a la fecha.

De acuerdo a la carta fisiográfica del INEGI el Sistema ambiental y sitio del proyecto se localizan en la subprovincia Sierras Neovolcánicas Nayaritas, en un sistema de topofomas principalmente de Sierra en parte baja.



Subprovincia fisiográfica Sierras Neovolcánicas Nayaritas y ubicación del Sistema Ambiental y sitio del proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, municipio de Compostela, Nayarit. INEGI.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Sistemas de Topografía de Sierra y de Llanura y, ubicación del Sistema Ambiental y sitio del proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, Municipio de Compostela, Nayarit. INEGI.

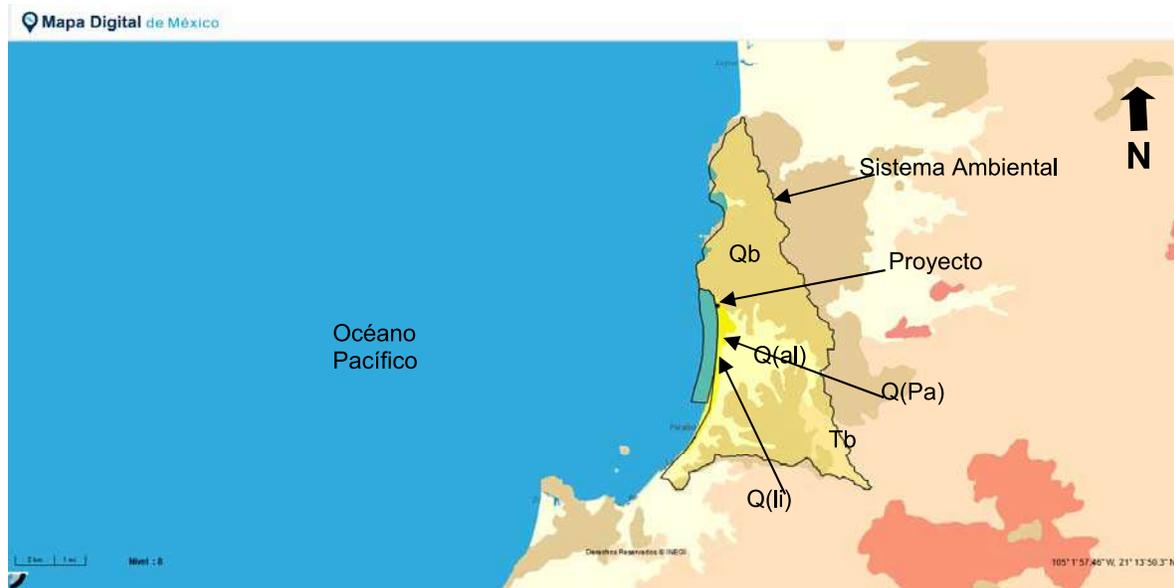
Geología

En las inmediaciones de Peñita de Jaltemba se encuentran lavas basálticas emplazadas como “pillow lavas” (Basaltos Jaltemba: Tb), estas rocas descansan en discordancia encima de la “Secuencia Volcánica Nayarita” relacionadas con la Sierra Madre Occidental (Tr) constituidas por riolitas e ignimbritas (tobas soldadas).

Más al norte, se tienen derrames basálticos y basaltos alcalinos más jóvenes (Qb) asociados con la Faja Volcánica Mexicana (FVM).

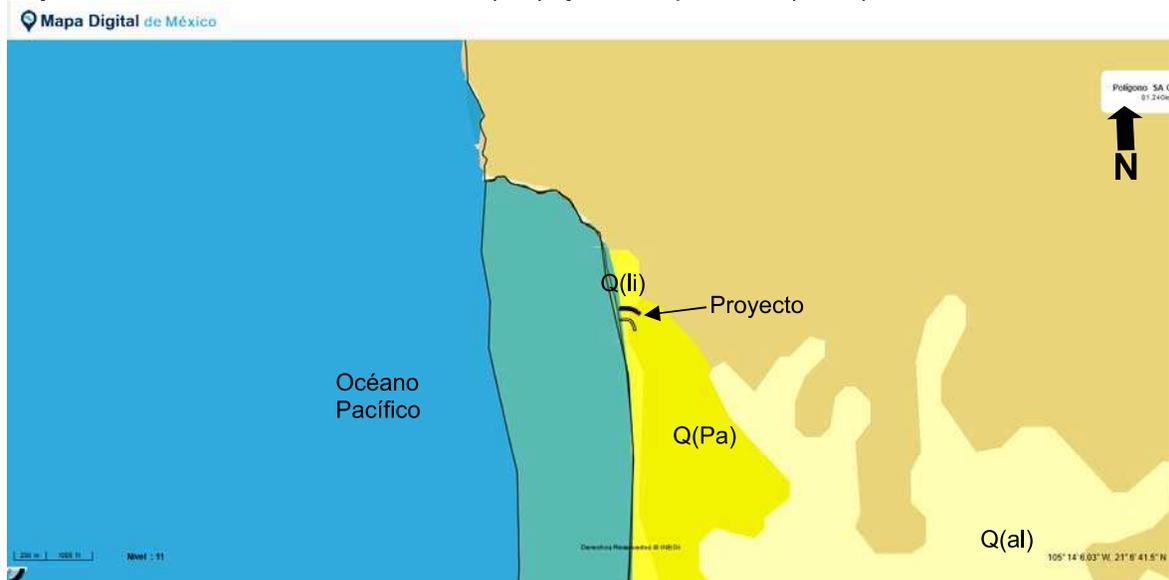
A lo largo de la costa se tienen franjas de depósitos de litoral (Qli) de 1 a 2 km de amplitud, de constitución arenosa, el espesor de estos materiales generalmente no es muy grande (< 10 m); hacia las porciones internas de las planicies costeras se tiene una cubierta aluvial (Qal) constituida por fragmentos arredondados de rocas ígneas de tipo granítico, riolítico y basáltico, empacadas en una matriz, el espesor no excede de 70 m (SARH, 1980). También en las zonas costeras se encuentran en zonas bajas inundables depósitos palustres (Qpa) constituidos por materiales arcillosos, estos se encuentran asociadas a cuerpos de agua superficial.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Geología en el Sistema Ambiental y sitio del proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, municipio de Compostela, Nayarit. INEGI.

Predomina en el Sistema ambiental roca ígnea tipo basalto (Qb), en el sitio del proyecto se encuentra suelo litoral (Qli) y suelo palustre (QPa).



Geología en el sitio del proyecto **Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**, municipio de Compostela, Nayarit. INEGI.

Los basaltos Cuaternarios (Qb) presentan menor potencia en sus derrames, y están asociados con acumulaciones de piroclásticos y basaltos fragmentados y muy fracturados, se encuentran por lo general menos intemperizados.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Los rellenos aluviales (Qal) están constituidos por materiales arcillo – arenosos sus componentes provienen de las montañas circundantes, siendo principalmente de tipo basáltico las más cercanas. Las sierras de constitución riolítica se encuentran más alejadas del Valle y hacia las zonas más altas.

En los rellenos aluviales (Qal) se encuentran algunas gravas y arenas en las inmediaciones de los pequeños arroyos que cortan el valle. En general la SARH reporta que el espesor de estos depósitos no es mayor a 50 m. Los depósitos de litoral (Qli) son acumulaciones a lo largo de la costa en una franja no mayor a 1 km de constitución arenosa con espesores menores a 10 m (SARH, 1980).

En la zona poniente se encuentra una porción de terreno rodeada de escurrimientos superficiales que dan lugar a suelos inundables, que pudieran contener depósitos palustres (Qp).

El Sistema ambiental corresponde a una pequeña llanura costera rodeada de montañas; en las zonas bajas se tiene un relleno aluvial limitado hacia el mar por depósitos litorales (arenas) y palustres; hacia las zonas altas se encuentran derrames basálticos. Los resultados de la geofísica eléctrica y el modelo geológico e hidrogeológico de la región, definen qué en el subsuelo del Valle de Lima, se encuentran en el subsuelo las rocas que forman un acuífero local integrado por unidades litológicas que presentan diferentes condiciones de permeabilidad

Los Aluviones (Qal) presentan buena permeabilidad e integran la Unidad Hidrogeológica “Acuíferos en materiales granulares”. Los basaltos Cuaternarios (Qb) presentan mejores condiciones de permeabilidad que los basaltos Terciarios (Tb) ya que se encuentran menos alterados y más fracturados, ambas rocas se integran en la Unidad Hidrogeológica “Acuíferos en rocas fracturadas”.

Sismicidad.

La Regionalización Sísmica de México, realizada por el Servicio Sismológico Nacional, se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. En base a esta regionalización el área del proyecto se encuentra en la zona C esta es una zona intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Regiones sísmicas de México. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos. Figura tomada de: Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad.
http://www2.ssn.unam.mx/website/jsp/region_sismica_mx.jsp

Zona A, de baja sismicidad. En esta zona no se ha registrado ningún sismo de magnitud considerable en los últimos 80 años, ni se esperan aceleraciones del suelo mayores al 10% de la aceleración de la gravedad.

Zona B, de media intensidad. Esta zona es de moderada intensidad, pero las aceleraciones no alcanzan a rebasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Zona C, de alta intensidad. En esta zona hay más actividad sísmica que en la zona B, aunque las aceleraciones del suelo tampoco sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad.

Zona D, de muy alta intensidad. Aquí es donde se han originado los grandes sismos históricos, y la ocurrencia de sismos es muy frecuente, además de que las aceleraciones del suelo sobre pasa el 70% de la aceleración de la gravedad.

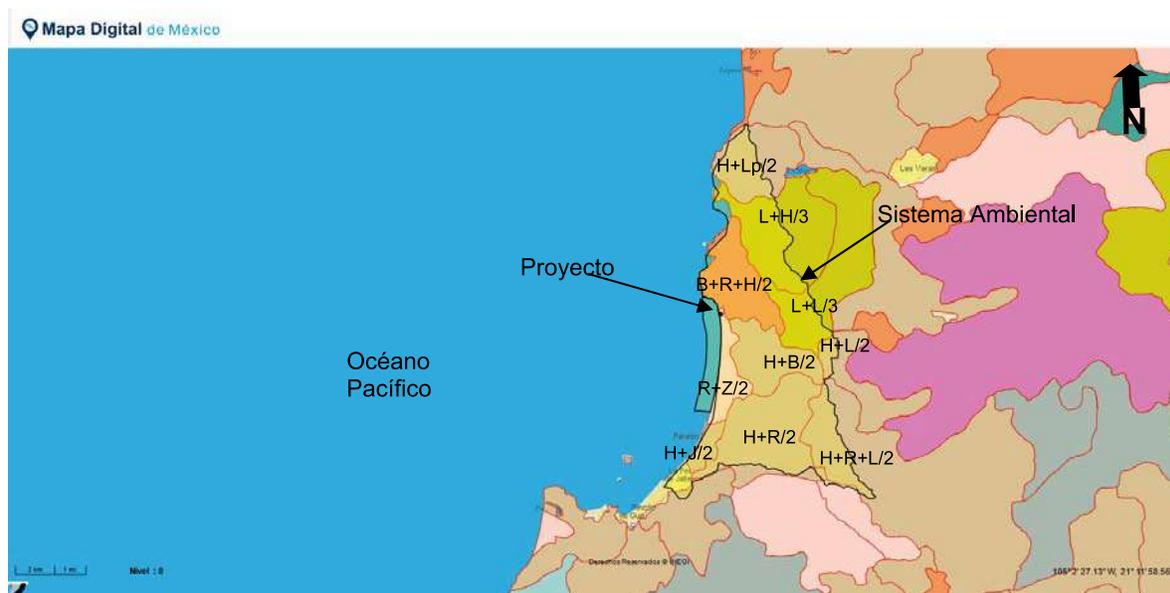
c) Suelos

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

En el Sistema ambiental, de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO e INEGI, se encuentran los siguientes tipos de suelos combinados (Mapa Digital de México, INEGI. Carta edafológica):

Suelo dominante	Suelo secundario	Clase textural	Clave
Cambisol	Regosol +Feozem	Media	B+R+H/2
Regosol	Solonchak	Media	R+Z/2
Feozem	Cambisol	Media	H+B/2
Feozem	Fluvisol	Media	H+J/2
Feozem	Regosol	Media	H+R/2
Feozem	Regosol+Luvisol	Media	H+R+L/2
Feozem	Luvisol	Media	H+L/2
Luvisol	Luvisol	Fina	L+L/3
Luvisol	Feozem	Fina	L+H/3
Feozem	Leptosol	Media	H+Lp/2

Los tipos de suelo predominantes en el Sistema ambiental son Feozem, Luvisol, con menor presencia están Cambisol y Regosol, este último, se ubica en la parte media costera del Sistema ambiental y, en éste se ubica el sitio del proyecto.



Edafología y ubicación del Sistema Ambiental y sitio del proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, municipio de Compostela, Nayarit. INEGI.

Descripción de los tipos de suelos

Cambisol (B).- Del latín cambiare: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar

en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Su símbolo es (B).

Feozem (H).- Del griego phaeo: pardo; y del ruso zemljá: tierra. Literalmente, tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. Su símbolo en la carta edafológica es (H).

Fluvisol (J).- Del latín fluvius: río. Literalmente, suelo de río. Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas y regiones de México cercanos siempre a lechos de los ríos. Los ahuehuetes, ceibas y sauces son especies típicas que se desarrollan sobre estos suelos. Los Fluvisoles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos. Sus usos y rendimientos dependen de la subunidad de Fluvisol que se trate. Los más apreciados en la agricultura son los Fluvisoles mólicos y calcáricos por tener mayor disponibilidad de nutrientes a las plantas. El símbolo para representarlos dentro de la carta edafológica es (J).

Solonchak (Z).- Del ruso sol: sal. Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración desalitre por medio del lavado del suelo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Su uso pecuario depende del tipo de pastizal pero con rendimientos bajos. Su símbolo es (Z).

Luvisol (L).- Son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que lleva a un horizonte subsuperficial árgico. Los Luvisoles tienen arcillas de alta actividad en todo el horizonte árgico y alta saturación con bases a ciertas profundidades. El ambiente principal en donde se desarrollan es en tierras llanas o suavemente inclinadas en regiones templadas frescas y cálidas (e.g. Mediterráneas) con estación seca y húmeda marcadas. El desarrollo del perfil se da por diferenciación pedogenética del contenido de arcilla con un bajo contenido en el suelo superficial y un contenido mayor en el subsuelo sin lixiviación marcada de cationes básicos o meteorización avanzada de arcillas de alta actividad; los Luvisoles muy lixiviados pueden tener un horizonte eluvial álbico entre el horizonte superficial y el horizonte subsuperficial árgico, pero no tienen las lenguas albelúvicas de los Albeluvisoles (WRB, 2007).

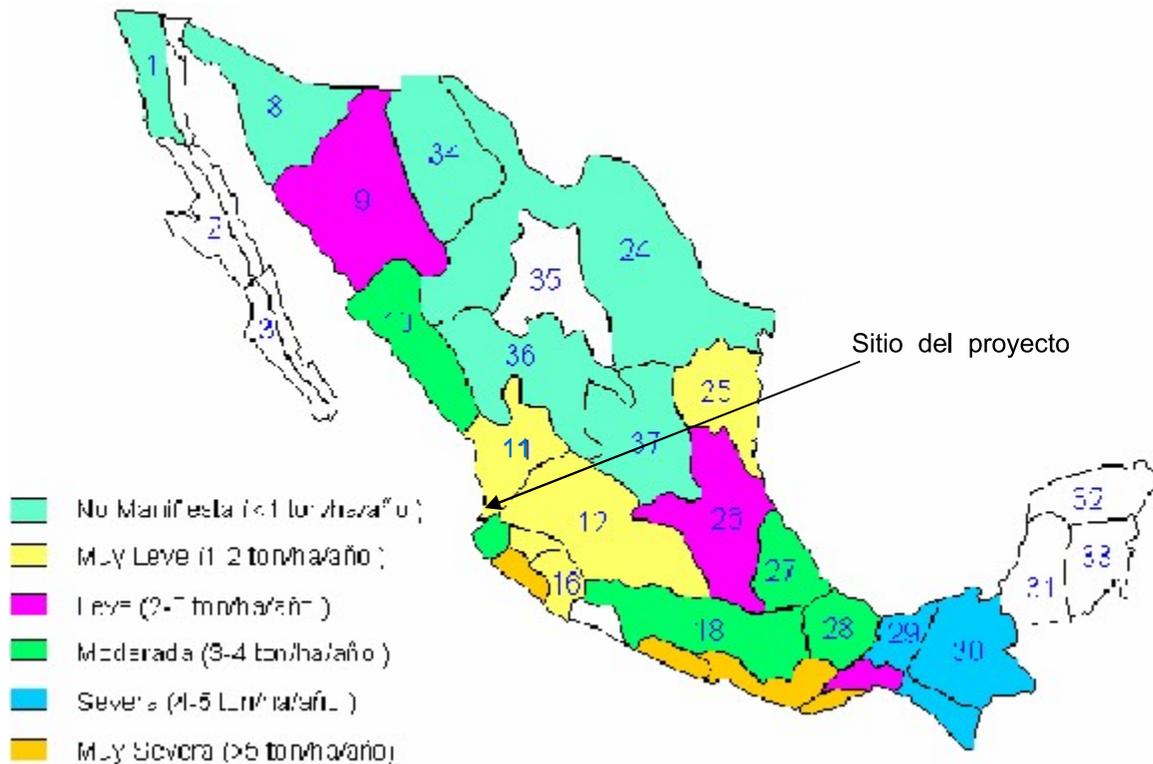
Regosol (R).- Son suelos claros o pobres en materia orgánica, cubren principalmente a la roca, de manera que se parecen bastante a la roca que les da origen. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

Leptosol (Lp).- Del griego *leptos* (delgado), haciendo alusión al escaso espesor de estos suelos; también conocidos como Litosol, son suelos muy delgados, de un espesor inferior a 25 cm y antes de llegar a la capa rocosa pueden ser más profundos, con alto contenido de rocas o grava. Es uno de los grupos de suelos que deben su formación a condiciones topográficas, ya que se crean en zonas montañosas con pendientes pronunciadas. Así como también a orillas de ríos que depositan más grava que material fino o en planicies con base rocosa calcárea. Debido a sus limitaciones físicas, fundamentalmente su poca profundidad y gran contenido rocoso, tienen un uso agrícola restringido.

Grado de erosión del Suelo

Martínez y Fernández (1983), estimaron la variación espacial de la erosión en el país a través del cálculo de la relación entre la producción de sedimentos y el área de drenaje de sus diferentes subregiones hidrológicas. De esta forma, el área donde se encuentra el proyecto, está ubicada en la subregión 11, la cual está definida por una degradación Muy Leve de 1-2 ton/ha/año.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Degradación anual en las regiones hidrológicas del país de acuerdo a Martínez y Fernández (1983).

d) Hidrología superficial y subterránea

Agua Superficial

El proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros” queda comprendido dentro de la **Región Hidrológica No. 13** denominada **Huicicila** (RH13), dentro de la cuenca Río Huicicila- San Blas (Cuenca “B”) y subcuenca Río Huicicila (subcuenca “a”).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Regiones Hidrológicas. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales. INEGI. Esc. 1:250,000.

Región Hidrológica 13, Huicicila (RH-13).

Ubicada en el suroeste y continúa en el estado de Jalisco. Está dividida en dos cuencas costeras (separadas por la desembocadura del río Ameca): B, Río Huicicila-San Blas (dentro de Nayarit) y A, Río Cuale-Pitillal (en Jalisco); esta última comprende la mayor extensión de la bahía de Banderas. Ocupa el 13.11% del territorio nayarita.

Cuenca (B) R. Huicicila-San Blas.

Localizada en el suroeste, en la región costera, entre los ríos Grande de Santiago y Ameca; su porción sur abarca la parte norte de bahía de Banderas. Representa 13.11% de la superficie estatal. La integran las subcuencas a, R. Huicicila; b, R. Ixtapa y c, R. San Blas.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Arroyos en el Sistema Ambiental y, ubicación del sitio del proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, municipio de Compostela, Nayarit. INEGI.

Coefficientes de escurrimiento:

En el Sistema ambiental, se presentan dos tipos de coeficiente de escurrimiento superficial de la precipitación media anual, el coeficiente de escurrimiento de 10 a 20% y el coeficiente de escurrimiento de 5 a 10%; predominando este último en el Sistema ambiental; en el sitio del proyecto ocurre principalmente el coeficiente de escurrimiento de 5 a 10%.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Unidades de escurrimiento superficial y ubicación del sitio del proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", municipio de Compostela, Nayarit. Carta Hidrológica de aguas superficiales INEGI. Esc. 1:250,000.

El escurrimiento principal de la región, llamado "Agua Azul", tiene un recorrido de 15.252 km desde su origen aguas arriba hasta su desembocadura en el estero. Este escurrimiento es alimentado por la precipitación en las zonas más altas y por la presencia de manantiales, lo que lo mantiene perenne a lo largo del tiempo.

La red hidrográfica que se encuentra en la zona de sierra cercana a la región tiene una cantidad reducida de agua, debido a que sólo se conforman por arroyos de caudal intermitente y de corta trayectoria. En los alrededores del área, los arroyos más relevantes son el Arroyo Agua Azul y El Chico, que se suman a otros arroyos para desembocar en el estero Los Becerros y en el océano, respectivamente. Además, también se encuentran el arroyo Loma Alta, Cordoncillo y El Muerto, los cuales tienen una trayectoria perpendicular a la línea de la costa.

Por otro lado, las zonas interiores que pueden ser vulnerables a las inundaciones se caracterizan por tener una pendiente menor al 2% y una composición del suelo poco permeable debido al arrastre de materiales de la montaña. Es importante tener en cuenta estas características al momento de planificar cualquier tipo de construcción o infraestructura en estos lugares, ya que existe un mayor riesgo de inundaciones y daños en caso de lluvias fuertes o tormentas.

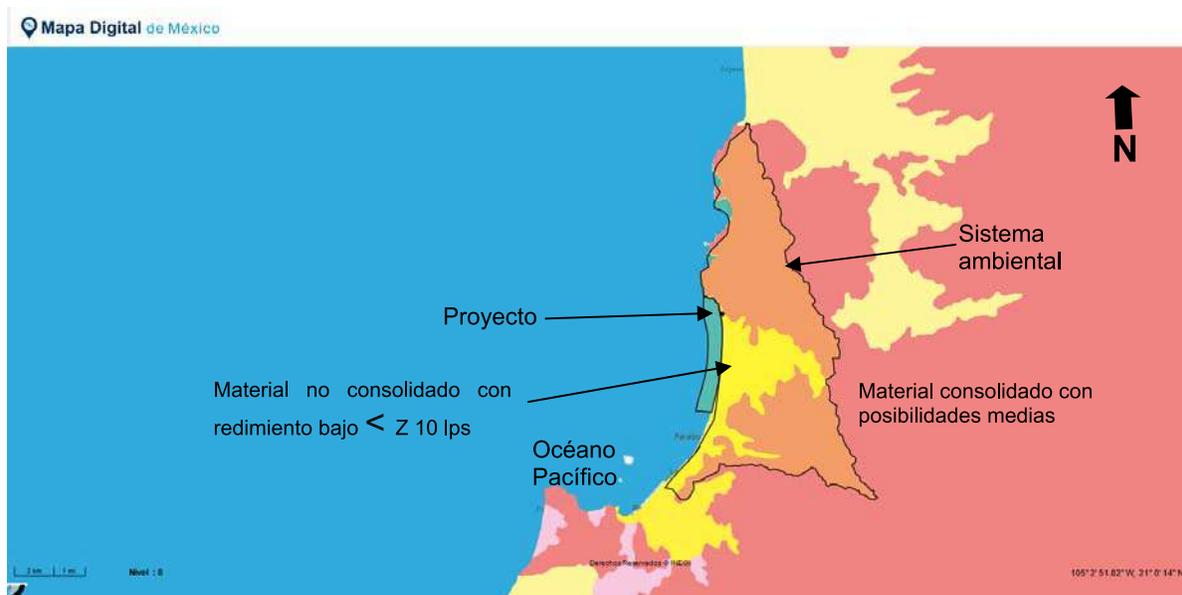
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Aguas subterráneas.

Unidades geohidrológicas.

Para definir estas unidades se determinaron las características de las rocas, así como los materiales granulares para que se estimaran las posibilidades de contener o no agua, clasificándole en dos grupos: material consolidado y no consolidado, con tres tipos de posibilidad de funcionar como acuífero, alta, media, y baja.

En el Sistema ambiental predomina la unidad geohidrológica de Material consolidado con posibilidades medias y en el sitio del proyecto ocurre la unidad geohidrológica de Material no consolidado con rendimiento bajo menor a 10 lps.



Agua subterránea, Sistema ambiental y ubicación del sitio del proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, municipio de Compostela, Nayarit. Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas INEGI. Esc. 1:250,000.

Unidad geohidrológica de Material consolidado con posibilidades medias

Unidad constituida por uno o varios tipos de rocas que presentan en común características físicas de porosidad, fracturamiento, además de estructuras y condiciones geohidrológicas favorables de permeabilidad y transmisividad, para deducir con la ayuda de algunas manifestaciones subterráneas, la posible existencia de agua.

Unidad geohidrológica de Material no consolidado con rendimiento bajo menor a 10 lps.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Unidad constituida principalmente por suelos con alto contenido de arcillas, limos, arenas, conglomerados y/o tobas arenosas sin compactar que presentan permeabilidad baja-media y moderada capacidad de almacenar agua debido a su heterogénea permeabilidad. Las obras de explotación dentro de esta unidad tienen rendimiento promedio menor a 10 litros por segundo.

Acuífero 1806 Zacualpan-Las Varas

El acuífero se localiza en la porción suroeste del estado de Nayarit y abarca un área de 1,358.9 km². Litológicamente la zona está constituida principalmente por rocas ígneas extrusivas, dominando la toba ácida, además de afloramientos de basaltos ubicados al centro y norte del acuífero, las andesitas y el basalto-brecha volcánica básica se ubican al sur.

En la costa hay presencia de suelos palustres, litorales y aluviales. La disponibilidad media se estima en 11.318841 millones de metros cúbicos al año.

Recarga total media anual (R):

La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde a la suma de los volúmenes que ingresan al acuífero en forma de recarga vertical.

Para este caso, el valor estimado de la recarga total media anual que recibe el acuífero es de 74.2 hm³/año.

Descarga natural comprometida (DNC):

En el acuífero Zacualpan-Las Varas existen numerosos manantiales cuyo volumen se ha estimado en 6.5 hm³/año; además, se han determinado pérdidas por escurrimiento que suman 32 hm³/año.

Dados los anteriores valores, la descarga natural comprometida se estimó en 38.5 hm³/año.

Volumen de extracción de aguas subterráneas (VEAS):

Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 21,667,480 m³ anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA):

En el acuífero Zacualpan-Las Varas existe un volumen disponible de 14,032,520 m³ anuales para otorgar nuevas concesiones.

e) Zona Costera

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Es bien sabido que las precipitaciones fuertes en esta zona generan flujos de agua importantes que se dirigen al mar, ya que toda el agua que cae en las partes altas y lejanas de los cerros tierra adentro, fluye hacia la costa y el estero, que en el desarrollo Nauka se inunda hasta un punto en que el agua desfoga por la parte norte de la playa, este es un proceso que sucede constantemente durante el año, en la que se rompe la barra de arena en condiciones de lluvias muy fuertes generadas por tormentas ordinarias y extraordinarias, esta salida de agua al mar puede ser desordenada y caótica, sin embargo, si se encauzan con un sistema de vertedero hecho de geotubos, las salida de agua puede ser controlada y así se evita que haya erosión excesiva de la playa.

Con ayuda de análisis estadísticos, algunas fotografías satelitales históricas y observando la naturaleza de la zona, se estima que la configuración de la salida de agua o vertientes son inestables para permitir un flujo de agua en condiciones de tormentas, además en ocasiones las salidas de agua tienden a desbordar por diferentes sitios, lo que perjudica la estabilidad del entorno y es poco deseable para llevar a cabo desarrollos inmobiliarios. En la siguiente figura se hace un análisis de fotografías comparativas de los años 2018, 2016, 2012 y 2004; aquí se muestra que, a lo largo de aproximadamente 15 años, la desembocadura ha cambiado de trazo con mucha frecuencia.



Comparativa de imágenes satelitales en la desembocadura del estero.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Por lo anterior, es necesario que ante la presencia de tormentas o eventos extraordinarios **se requiera de un refuerzo en la boca del estero Los Becerros** para promover una salida del agua regulada protegiendo gran parte del vertedero.

El estero Los Becerros ha experimentado transformaciones a lo largo del tiempo debido a una serie de factores y procesos, entre los cuales se incluyen:

Transporte de sedimentos: El transporte de sedimentos, tanto a través de las corrientes marinas como a lo largo del estuario, desempeña un papel fundamental en la configuración de la boca del estero. La acumulación de sedimentos puede resultar en la formación de barras o bancos de arena, alterando el patrón de flujo y la configuración de la boca.

Erosión costera: La acción erosiva de las olas y las corrientes marinas desgasta y modifica la boca del estero. La energía de las olas puede desencadenar procesos de erosión en la costa cercana, lo que a su vez afecta la forma y el tamaño de la entrada del estero.

Cambios en el nivel del agua: Las variaciones en el nivel del mar, como el aumento del nivel del mar debido al cambio climático, tiene un impacto significativo en la boca del estero. Los cambios en el nivel del agua pueden afectar la dinámica de flujo y el transporte de sedimentos, lo que lleva a modificaciones en la forma y posición de la boca del estero.

Resiliencia costera: La resiliencia costera influye en la capacidad del estero para mantener su forma y posición a lo largo del tiempo, y puede estar relacionada con las barreras naturales.

Para evaluar si durante un tiempo determinado existió un retroceso o avance del mar, se hicieron comparaciones de la cota 0.0 obtenidas a través de imágenes satelitales geo-referenciadas entre los años 2009 hasta 2023.

Los años entre los que destacó un retroceso máximo de línea de costa, es decir, mayor erosión, fueron 2009 (línea rosa Figura A) y 2018 (línea roja en Figura A). Haciendo un análisis de las posibles razones, se identificó la ocurrencia del huracán Rick (2009) de CAT 5 y Willa (2018) de CAT 5, cuyos recorridos coincidieron cercanos a la localización de la zona Nauka.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

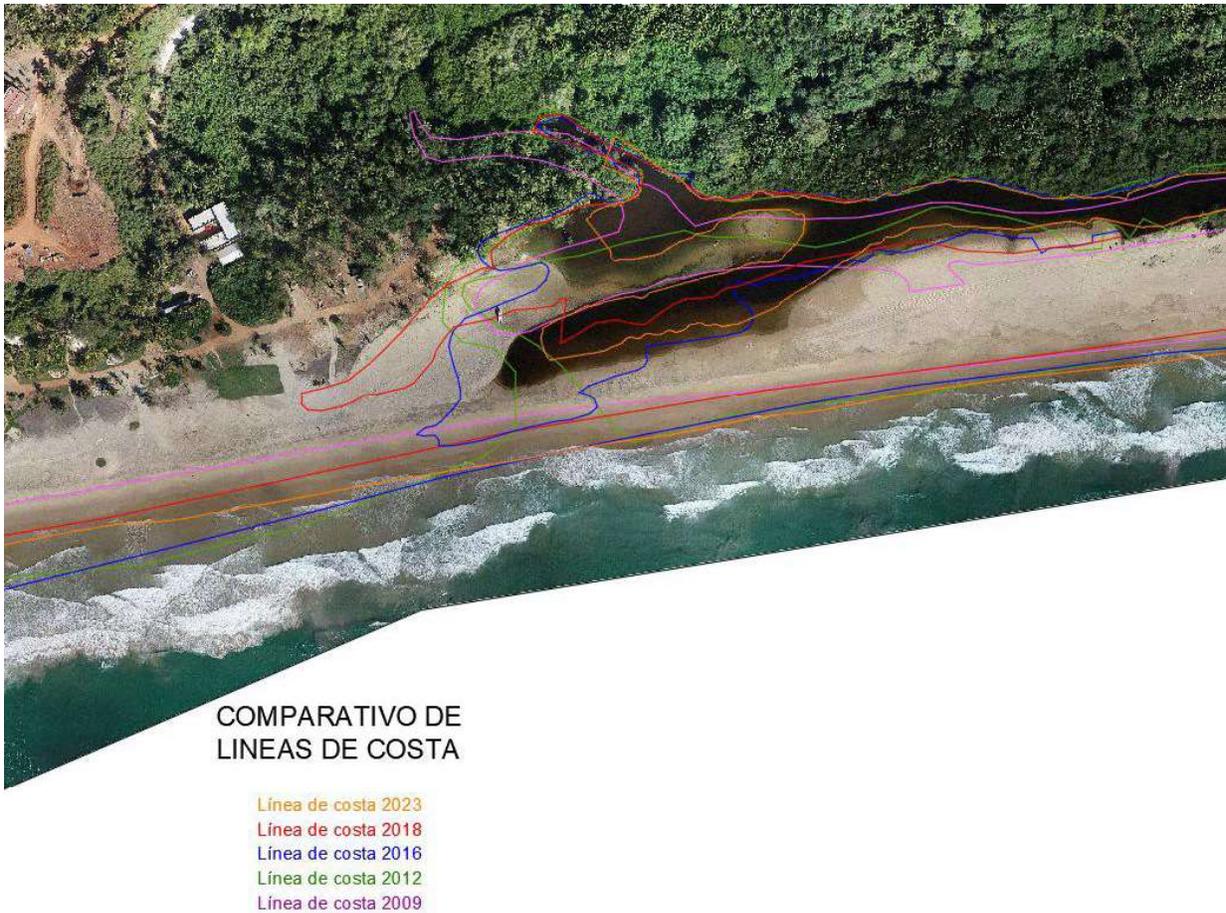


Figura A. Evolución de las líneas de costa y formas de la boca del estero, ajustadas a partir de imágenes satelitales calibradas y adquiridas de la base histórica de Google Earth.

Así mismo, se identificaron los años en los que la playa alcanzó una recuperación máxima de arena, los cuales fueron 2012 (línea verde en Figura A) y 2016 (línea azul en Figura A). Es importante destacar que el 2019 presentó la mayor altura de ola registrada en el sitio.

De este análisis se encuentra que la zona del proyecto cuenta con una playa resiliente, la cual, de forma natural, tiende a recuperar su área sedimentaria después de eventos extremos.

Finalmente, se hizo la medición de distancia entre el año con mayor erosión (2014) y el año con mayor acumulación de sedimento (2019), la cual resultó de 43.16 m en el lado oeste del predio.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

La costa en esta zona cuenta con una distribución típica con una playa sumergida extensa; la playa seca que está constituida por un sistema dunar y posterior a este, un sistema de estero y manglar, como se puede apreciar en la siguiente fotografía.



La información generada por los estudios ambientales realizados y los estudios históricos en la zona muestran que el nivel de marea medio superior de $+0.52$ *msnm* y nivel de marea medio inferior de -0.52 *msnm*; el oleaje durante todo el año proviene del sur-suroeste, solo en invierno un 10% de las direcciones son desde el oeste, pero en todas las estaciones del año la altura significativa es de 0 a 1.5 m; durante eventos extremos como el paso de tormentas tropicales el oleaje alcanza alturas significativas entre 3 y 4 m con valores extraordinarios de hasta 7 m; la dirección del viento durante todo el año oscila entre el oeste-noroeste y el este-sureste con magnitudes de 1 a 5 m/s, presentando valores máximos de 6 a 7 m/s provenientes del oeste-noroeste durante invierno, primavera y verano.

Estas condiciones climáticas modelan la forma del perfil de playa y sus cambios estacionales, mismos que son perturbadas ocasionalmente por eventos extremos como las tormentas tropicales y tsunamis.

En relación a cambios en el nivel de agua por el cambio climático, los resultados de la modelación del alcance del nivel de agua en la zona, teniendo en cuenta tanto la marea astronómica como las sobreelevaciones del nivel del agua causadas por diversos fenómenos físicos, son:

Viento: El viento puede generar una presión sobre la superficie del agua, empujándola hacia la costa y causando una elevación local del nivel del agua. La intensidad y dirección del viento son factores clave en este proceso.

Ondas extraordinarias: Durante eventos de tormenta, las grandes olas generadas por los vientos fuertes pueden causar un aumento significativo del nivel del agua en la costa. Estas ondas pueden empujar el agua hacia la costa, inundando áreas bajas y contribuyendo al incremento del nivel del agua en el predio Nauka.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Corrientes marinas: La interacción de corrientes marinas, como las corrientes de marea o las corrientes costeras, también pueden influir en el nivel del agua en el predio. Las corrientes de marea, por ejemplo, son causadas por la interacción gravitacional entre la Luna, el Sol y la Tierra, y pueden transportar volúmenes adicionales de agua hacia la zona costera, lo que resulta en un incremento del nivel del agua.

Por lo anterior, es totalmente factible el hecho de controlar por donde desfoga el flujo de agua del estero al mar, controlándolo con estructuras de protección semirígidas como son los geotubos (o cilindros de geotextil) rellenos de arena, esta solución ayuda al desarrollo inmobiliario Nauka a mantener la playa con dimensiones estables para uso recreativo y turístico, se evita la degradación del mangle por avenidas extraordinarias y evita que instalaciones de club de playa y station confort o alguna otra derivada del uso del campo de golf se vean afectadas en cada salida de agua del estero.

Cabe mencionar que, durante la pleamar, la línea de costa, se ve superada por el nivel del agua. Además, el nivel del agua del estero también aumenta significativamente. Estos resultados indican que, durante la pleamar, el estero recibe una entrada importante de agua de mar. Un posible escenario a 5, 10 o 15 años puede ser la cantidad de agua que puede ser descargada por las tormentas y superar el nivel de inundación que se ha usado para este estudio, en este escenario es factible elevar la corona de las estructuras de geotubo haciendo un arreglo piramidal de 3, 2, 1, es decir, 3 geotubos en la base, 2 en el nivel medio y uno arriba y de esa manera se puede elevar la altura en un rango de 0.5 m hasta 1.3 m que es la altura de un geotubo lleno.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación

Dentro del contexto fitogeográfico regional, la diversidad geomorfológica, topográfica, edáfica y ambiental de Nayarit permite la confluencia de cerca de 3,650 especies, en donde predominan elementos de distribución neotropical (Provincia Costa Pacífica) con cierta influencia boreal. Los grupos vegetales que conforman el 50% de la flora del estado son en orden de importancia las compuestas, leguminosas, gramíneas, euforbiáceas, orquidáceas, rubiáceas, ciperáceas, pteridofitas en general, malváceas, solanáceas y liliáceas (Téllez, 1995). Se reporta para la Sierra de Vallejo (aprox. 65.932 ha) la presencia de 724 especies de plantas vasculares (20% de la flora del estado) correspondiendo 613 especies en el Municipio de Compostela y 111 en el de Bahía de Banderas, de las cuales 9 se reportan protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para el Municipio de Bahía de Banderas hay registro de 1,100 especies de plantas (30% de las estatales) incluidas en 124 familias (Márquez, 2008).

El estado de Nayarit no muestra un número marcado de endemismos de especies vegetales como otras regiones del país, sólo se han detectado 75 taxa endémicos.

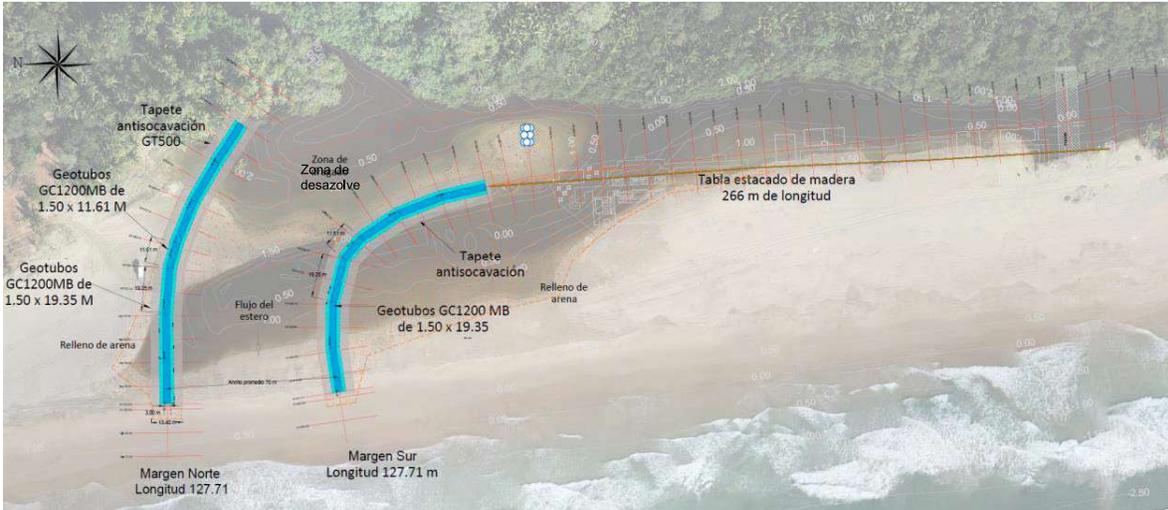
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Quizá la importancia de esta entidad radica en que posee ciertos “centros de endemismo” para algunas leguminosas con afinidad cálido-seca. En los alrededores del municipio de Compostela se ha registrado el mayor número de endemismos en el estado. Sin embargo, cabe señalar que dichas especies se desarrollan en comunidades templadas de Pinus y Quercus, restringiendo su distribución en las zonas de cañones a elevaciones entre 500 y 1000 msnm (Téllez, 1995).

La Carta de Vegetación y Uso del Suelo de INEGI, SERIE VI, 2014, señala que en el Sistema ambiental se encuentran 5 tipos de vegetación, así como áreas donde se practica la agricultura y áreas de asentamientos humanos.

De acuerdo con la información de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI INEGI, 2014, el uso de suelo en el sitio del proyecto corresponde a *Vegetación de Manglar (VM)*, sin embargo, durante los trabajos de campo se pudo constatar que el sitio del proyecto carece de vegetación de manglar, así como de otros tipos de vegetación y, que la vegetación de manglar se encuentra aproximadamente a 50 metros de distancia del sitio del proyecto, por lo que con la ejecución del proyecto no afecta ningún tipo de vegetación reportada por el INEGI y, el proyecto viene a fortalecer las medidas de Plan de Manejo del estero Becerros y la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación, mantenimiento del manglar y Programa de manejo de dunas, previamente manifestados y autorizadas a la promovente en su proyecto “**CAMPO DE GOLF NAUKA (PUENTE DE ACCESO Y HOYOS 14, 15 Y 16)**”, por lo que el presente proyecto permitirá mantener la boca del estero abierta permanentemente y la continuidad del flujo hidrológico del ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes para cumplir con la especificación 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) de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Vista en planta del proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, se puede apreciar que no se afectará ningún tipo de vegetación.

Tipos de vegetación y usos del suelo presentes en el Sistema ambiental:

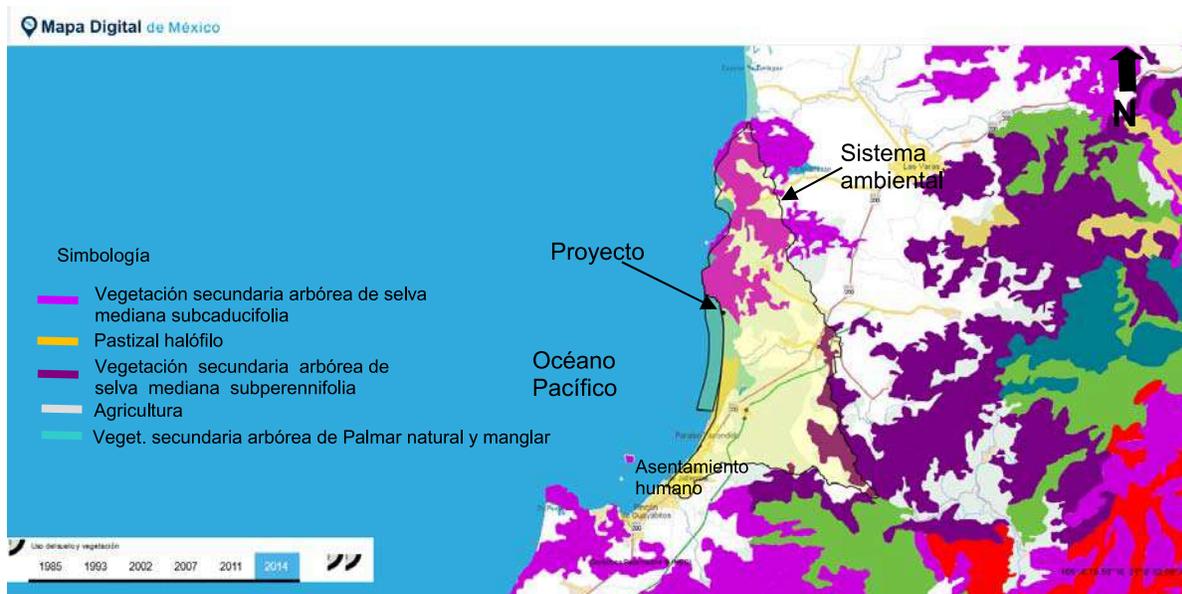
Tipos de Vegetación:

- Selva subcaducifolia tipo Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia.
- Selva perennifolia tipo Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia.
- Pastizal halófilo.
- Vegetación Secundaria Arborea de Palmar Natural.
- Manglar

Usos del suelo:

- Agricultura de temporal semipermanente y permanente
- Agricultura de riego anual
- Asentamientos humanos

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie VI, 2014. INEGI. Esc. 1:250,000



Tanto en la zona sur en torno al sitio del proyecto, como en la zona norte se aprecia el desarrollo inmobiliario en proceso de construcción.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Descripción de los tipos de vegetación:

Selva subcaducifolia tipo vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia.-

Se desarrolla en regiones cálidas subhúmedas con lluvias en verano, la precipitación anual oscila entre 1 000 y 1 250 mm y la temperatura media anual es de 25.9 a 26.6°C, con una temporada seca muy bien definida y prolongada. Los climas en los que prospera son los Am más secos y preferentemente los Aw. Se localiza entre los 150 y 1 250 m de altitud. El material parental que sustenta a este tipo de vegetación está constituido por rocas basálticas o graníticas y afloramientos de calizas que dan origen a suelos oscuros, muy someros, con abundantes rocas o bien en suelos grisáceos arenosos y profundos. Los valores de pH son francamente ácidos o cercanos a la neutralidad, aunque sin llegar a 7. Este tipo de selva presenta en las zonas de su máximo desarrollo árboles cuya altura máxima oscila entre 25 y 30 m. La densidad de los árboles es mucho menor que la de las selvas altas perennifolias y subperennifolias; sin embargo, a mitad de la temporada de lluvias, en la época de mayor desarrollo de follaje, la cobertura puede ser lo suficientemente densa para disminuir fuertemente la incidencia de la luz solar en el suelo.

Especies importantes en este tipo de selva son: *Hymenaea courbaril* (guapinol, capomo), *Hura polyandra* (jabillo, habillo), *Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo, ojoche), *Lysiloma latisiliquum*, *Enterolobium cyclocarpum* (pich, parota, orejón), *Piscidia piscipula* (habin), *Bursera simaruba* (chaka, palo mulato), *Agave* sp. (ki), *Vitex gaumeri* (yaaxnik), *Ficus* spp. (amate), *Aphananthe monoica*, *Astronium graveolens*, *Bernoullia flammea*, *Sideroxylon cartilagineum*, *Bursera arborea*, *Calophyllum brasiliense*, *Cordia alliodora*, *C. elaeagnoides*, *Tabebuia donnell-smithii*, *Dendropanax arboreus*, *Ficus cotinifolia*, *F. obtusifolia*, *F. maxima*, *Luehea candida*, *Lysiloma divaricatum*, *Sideroxylon capiri*, *Attalea cohune*, *Swietenia humilis*, *Tabebuia impetiginosa*, *T. rosea*, *Acacia polyphylla*, *Apoplanesia paniculata*, *Trichospermum mexicanum*, *Bursera excelsa*, *Jacaratia mexicana*, *Ceiba aesculifolia*, *Coccoloba barbadensis*, *Cordia seleriana*, *Croton draco*, *Cupania glabra*, *Esenbeckia*

Selva perennifolia tipo Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia.-

Los componentes arbóreos de este tipo vegetación pierden estacionalmente su follaje en un 25 a 50%, se desarrolla en lugares con climas cálido húmedos y subhúmedos, Aw para las porciones más secas, Am para las más húmedas y Cw en menor proporción. Con temperaturas típicas entre 20 y 28 °C. La precipitación total anual del orden de 1 000 a 1 600 mm. Se le puede localizar entre los 0 a 1 300 m de altitud. Ocupa lugares de moderada pendiente, con drenaje superficial más rápido o bien en regiones planas pero ligeramente más secas y con drenaje rápido.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

El material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal está conformado predominantemente por rocas cársticas.

Los árboles de esta comunidad tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas. Los árboles tienen una altura media de 25 a 30 m, alcanzan un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aún cuando se trata de las mismas especies. Es posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad. En este tipo de selva, se distinguen tres estratos arbóreos, de 4 a 12 m, de 12 a 22 m y de 22 hasta 30 m. Dentro de los estratos se encuentran variados tipos de palmas.

Son especies importantes de este tipo de selva: *Lysiloma latisiliquum*, *Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato, jiote, copal), *Manilkara zapota* (ya', zapote, chicozapote), *Lysiloma* spp. (tsalam, guaje, tepeguaje), *Vitex gaumeri* (yaaxnik), *Terminalia buceras* (pukte), *Alseis yucatanensis* (jaasché), *Psidium sartorianum* (pichiche'). Las epífitas más comunes son algunos helechos y musgos, abundantes orquídeas, bromeliáceas y aráceas.

Pastizal halófilo.-

Comunidad de gramíneas y graminoides que se desarrolla sobre suelos salinos-sódicos, por lo que su presencia es independiente del clima; es frecuente en el fondo de las cuencas cerradas de zonas áridas y semiáridas; y en algunas áreas próximas a las costas afectadas por el mar o por lagunas costeras.

Su distribución comprende todo el Altiplano, desde Chihuahua y Coahuila, hasta Jalisco, Michoacán, Valle de México, Puebla y Tlaxcala, así como de algunas porciones de planicies costeras de la parte norte del país.

Cuando los cloruros y los sulfatos son las sales predominantes, el pH del suelo donde se desarrollan estos pastizales se mantiene generalmente entre 7 y 8.5, en cambio, de ser los carbonatos los más abundantes, la reacción es fuertemente alcalina. Por lo general La precipitación media anual oscila de los 200 mm a los 600.

Palmar Natural.-

Asociación de plantas monopódicas pertenecientes a la familia Arecaceae (Palmae). Los palmares pueden formar bosques aislados cuyas alturas varían desde 5 hasta 30 m. Se desarrollan en climas cálidos húmedos y subhúmedos principalmente pero también en climas secos pero en condiciones de alguna humedad edáfica. Se les puede encontrar formando parte de las selvas o como comunidades puras. Los palmares más importantes son los formados por corozo (*Attalea liebmanni*), guacoyul (*Orbignya guacuyule*), tasiste (*Acoelorrhapha wrightii*), corozo (*Orbignya cohune*), palmita (*Brahea* sp.), palma real (*Sabal pumos*), palma

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

(*Erythea* spp.), entre otras (INEGI, 2013). Su distribución geográfica es a manera de manchones, algunas veces bastantes aislados; actualmente la superficie total que ocupa este tipo de vegetación no llega a 1% del área total del país. Muchos se encuentran en altitudes menores a 300 metros, pero otros pueden encontrarse a más de 2,000 msnm. La presencia y distribución actual de muchos palmares de México están ligadas a las actividades humanas, muchos son francamente secundarios, sustituyendo al bosque tropical perennifolio, subcaducifolio o caducifolio (Rzedowski, 2006).

Vegetación secundaria arbórea de Palmar Natural (VSA/VPN):

Vegetación secundaria arbustiva: Estado sucesional de la vegetación. Se indica alguna fase de vegetación secundaria cuando hay algún tipo de indicio de que la vegetación original fue eliminada o perturbada a un grado en el que ha sido modificada profundamente, con predominancia de árboles. Puede ser sustituida o no por una fase arbórea. Con el tiempo puede o no dar lugar a una formación vegetal similar a la vegetación original.

Este tipo de vegetación se presenta entorno al estero Becerros asociada a la vegetación de manglar

Vegetación de manglar.-

Tipo de vegetación que se desarrolla en las zonas bajas y fangosas de las costas, en esteros, lagunas costeras y estuarios de ríos, siempre bajo la influencia de agua salobre. Se caracteriza porque algunos de sus componentes presentan raíces aéreas en forma de zancos. Pueden desarrollarse como una comunidad densa y alta (más de 20 m) o bien en forma de un matorral bajo, aún tratándose de la misma especie. Las principales son: *Rhizophora mangle* (Mangle Rojo), *Avicennia germinans* (Mangle Negro), *Laguncularia racemosa* (Mangle Blanco) y *Conocarpus erecta* (Botoncillo). Estas especies son explotadas por su madera y algunas partes han sido transformadas en áreas agrícolas, pero su principal actividad es la pesca.

Agricultura de temporal semipermanente y permanente.-

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos donde el ciclo vegetativo de los cultivos depende del agua de lluvia, por lo que su éxito está en función de la cantidad de precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80 % del ciclo agrícola. Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

Agricultura de riego anual.-

Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural. Ejemplos de estos tipos de agrosistemas se presentan en buena parte del territorio nacional, principalmente en algunas áreas de la planicie costera del estado de Sinaloa.

Dado que con la ejecución del proyecto no se afecta ningún tipo de vegetación, al carecer el sitio de obras de vegetación, no se requirió de efectuar muestreos para determinar parámetros poblacionales e índices de diversidad.

En la vegetación de manglar, las especies *Rhizophora mangle* (Mangle Rojo), *Avicennia germinans* (Mangle Negro), *Laguncularia racemosa* (Mangle Blanco) y *Conocarpus erecta* (Botoncillo), se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de Amenazada (A); el proyecto, viene a fortalecer las medidas de Plan de Manejo del estero Becerros y la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación y mantenimiento del manglar, previamente manifestados y autorizados a la promotora en su proyecto “**CAMPO DE GOLF NAUKA (PUENTE DE ACCESO Y HOYOS 14, 15 Y 16)**”, por lo que se contribuirá a su protección y conservación en el ecosistema.

b) Fauna

Todas las especies nativas -animales y plantas silvestres- en conjunto, componen la riqueza y diversidad de los ecosistemas, y forman parte del patrimonio natural de cada región de nuestro país, y del mundo en general. Bajo este contexto, en el Estado de Nayarit se tiene registrada la presencia de 36 especies de anfibios (Parra-Olea et al. 2014, Woolrich-Piña et al. 2016), 118 especies de reptiles (Flores-Villela y García-Vázquez 2014, Woolrich-Piña et al. 2016), 493 aves (Lepage 2022) y 115 especies de mamíferos (Sánchez-Cordero et al. 2014, Ramírez Silva et al. 2016), para un total de 762 especies de vertebrados terrestres. Esta riqueza de especies es producto de la ubicación geográfica del estado, al encontrarse inmerso entre la interacción de la región Neártica y Neotropical, además, confluyen cuatro

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

provincias Bióticas del País (Neovolcanense, Altiplanense, Sierra Madre Occidentalense y Nayaritense), cuenta también con diversos y numerosos ecosistemas acuáticos (estuarios, lagunas costeras, humedales, marismas, ríos, lagos y embalses), aunado a su topografía, climas y tipos de hábitat.

Por su parte, el Sistema Ambiental se localiza en la Región Biogeográfica Neotropical, particularmente en la provincia biótica Nayaritense. Presenta altitudes que van desde los 0 hasta cerca de los 300 msnm. Se encuentra inmerso en un sistema de relieve volcánico (Ladera modelada), sistema fluvial (Valle amplio o planicie aluvial colmatado) y sistema costero (Costa no diferenciada con playa y, Costa de inundación y/o de intermareas), montañas de bloque, elevaciones bajas, valle aluvial y costa rocosa erosiva. De acuerdo con la serie VI de INEGI, el uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental corresponde a Vegetación de Selva subcaducifolia tipo Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, selva perennifolia tipo Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia, Pastizal halófilo, vegetación de manglar y vegetación secundaria arbustiva de Palmar Natural; Agricultura de Temporal Semipermanente y Permanente, Agricultura de Riego Anual Asentamientos Humanos.

En el sitio de obras del proyecto no hay vegetación que brinde hábitat a la fauna y por ello la ausencia de fauna en el sitio del proyecto, sin embargo, en la zona de influencia ocurren las siguientes especies:

De acuerdo con la revisión bibliográfica, considerando las características en cuanto a ecosistemas y condiciones ambientales mencionadas con anterioridad, para el Sistema Ambiental se registran las siguientes especies:

La herpetofauna estuvo representada por 12 especies (un anfibio y 11 reptiles), pertenecientes a siete familias y 12 géneros. La familia mejor representada fue Colubridae, con tres especies, seguida por las familias Iguanidae y Teiidae con dos especies cada una.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Herpetofauna

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común
Anfibios	Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo gigante
Reptiles	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río
	Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del Pacífico
	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana mexicana de cola espinosa
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde
	Teiidae	<i>Aspidozelis lineatissimus</i>	Huico de líneas de jalisco
	Teiidae	<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija Arcoiris
	Boide	<i>Boa imperator</i>	Boa constrictora
	Colubridae	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra corredora de petatillo
	Dipsadidae	<i>Leptodeira maculata</i>	Serpiente ojo de gato
	Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i>	Culebra bajoquilla mexicana
	Crotalidae	<i>Crotalus basiliscus</i>	Cascabel del pacífico

Aves

Aves reportadas en el Sistema ambiental: Residente (R), Migratorio de Inverno (MI), Migratorio de verano (MV).

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estacionalidad
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas	R
	<i>Spatula discors</i>	Cerceta Alas Azules	MI
Cracidae	<i>Ortalis wagleri</i>	Chachalaca Vientre Castaño	R
Odontophoridae	<i>Callipepla douglasii</i>	Codorniz Cresta Dorada	R
Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor Menor	R
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica	R
	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma Morada	R
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma Turca de Collar	R
	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	R
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera	R
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	R,MI
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	R
	<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo Canelo	R
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras Paureque	R
Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí Canelo	R
Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta Americana	R,MI
	<i>Porphyrio martinicus</i>	Gallineta Morada	R,MI

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Estqacion
Recubrirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita Americana	R,MI
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo Tildío	R,MI
Jacaniidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana Norteña	R
Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito Trinador	MI
	<i>Limnodromus griseus</i>	Costurero Pico Corto	MI
	<i>Actitis macularius</i>	Playerito Alzacolita	MI
Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota Reidora	MI,R
	<i>Larus heermanni</i>	Gaviota Plomiza	R
	<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán Real	MI,R
	<i>Thalasseus elegans</i>	Charrán Elegante	MV,MI
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fregata Tijereta	R
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga	R
Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	Cormorán Neotropical	MI
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano Café	R,MI
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza Morena	MI,R
	<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	MI,R
	<i>Egretta thula</i>	Garza Dedos Dorados	MI,R
	<i>Egretta caerulea</i>	Garceta Azul	MI,R
	<i>Egretta tricolor</i>	Garza Tricolor	MI,R
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	R,MI
	<i>Butorides virescens</i>	Garceta Verde	R,MI
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza Nocturna Corona Negra	R,MI
	<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza Nocturna Corona Clara	R,MI
Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis Blanco	R,MI

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estacionalidad
	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis Cara Blanca	MI,R
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Negro	R
	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	R
Acciptridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	R,MV
	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla Gris	R
Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote Bajefío	R
Troginidae	<i>Trogon citreolus</i>	Trogón Citrino	R
	<i>Trogon elegans</i>	Trogón Elegante	R
Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Canela	R
Alcedinidae	<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín Pescador Norteño	MI
	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Verde	R
Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Enmascarado	R
	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del Desierto	R
	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Pico de Plata	R

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estacionalidad
	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	R
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Caracara Quebrantahuesos	R
Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</i>	Periquito Frente Naranja	R
Furnariidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Bigotudo	R
Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	Puerquito Titira	R
Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito Chillón	R
	<i>Contopus sordidulus</i>	Papamoscas del Oeste	MV, T
	<i>Empidonax traillii</i>	Papamoscas Saucero	MI
	<i>Empidonax difficilis</i>	Papamoscas Amarillo del Pacífico	MI, R
	<i>Attila spadiceus</i>	Mosquero Atila	R
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	R
	<i>Myiozetetes similis</i>	Luicito Común	R
	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas Rayado Común	MV
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	R
Corvidae	<i>Calocitta colliei</i>	Urraca Hermosa Carinegra	R
	<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	Chara de San Blas	R
	<i>Corvus sinaloae</i>	Cuervo Sinaloense	R
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas	R, MI
	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	MV, MI, R, T
Troglodytidae	<i>Pheugopedius felix</i>	Saltapared Feliz	R
	<i>Thryophilus sinaloa</i>	Saltapared Sinaloense	R
Turdidae	<i>Turdus rufopalliatu</i>	Mirlo Dorso Canela	R
Fringillidae	<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia Garganta Negra	R
Icteriidae	<i>Icteria virens</i>	Chipe Grande	MI, MV

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estacionalidad
Icteriidae	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique Mexicano	R
	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria Dorso Rayado	R
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mexicano	R
Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe Lores Negros	MI
	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita Común	MI, R
	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo	MI, MV, T, R
Cardinalidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga Capucha Roja	MI
	<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín Azulnegro	R
	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín Morado	R, MV
Thraupidae	<i>Saltator grandis</i>	Saltador Gris	R

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Mamíferos

Los mamíferos estuvieron representados por 12 especies pertenecientes a 10 familias y 12 géneros. Las familias Phyllostomidae y Procyonidae son las mejor representativas con dos especies cada una.

Familia	Nombre científico	Nombre común
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache Norteño
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de Nueve Bandas
Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de Monte
Sciuridae	<i>Sciurus colliae</i>	Ardilla Gris del Pacífico
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de Cola Blanca
Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de Collar
Phyllostomidae	<i>Dermanura phaeotis</i>	MurciélagFrugívoro Pigmeo
	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago Lengüetón

Familia	Nombre científico	Nombre común
Mormoopidae	<i>Pteronotus fulvus</i>	Murciélago Lomo Pelón Menor
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache
	<i>Nasua narica</i>	Coatí
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote

De las especies que se reportan para el Sistema ambiental 13 se encuentran protegidas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 11 bajo Protección Especial (5 reptiles y 6 aves) y dos como Amenazadas (un reptil y un ave).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Especies bajo algún estatus de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT- 2010 (Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en campo: Pr – Protección Especial, A – Amenazada y P – Peligro de Extinción).

Grupo	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
Reptiles	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo de río	Pr
	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana mexicana de cola espinosa	A
		<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr
	Teiidae	<i>Aspidozelis lineatissima</i>	Huico de líneas de jalisco	Pr
	Dipsadidae	<i>Leptodeira maculata</i>	Serpiente ojo de gato	Pr
	Crotalidae	<i>Crotalus basiliscus</i>	Cascabel del pacifico	Pr
Aves	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor Menor	Pr
	Laridae	<i>Larus heermanni</i>	Gaviota Plomiza	Pr
		<i>Thalasseus elegans</i>	Charrán Elegante	Pr
	Acciptridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	Pr
	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Pico de Plata	Pr
	Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</i>	Periquito Frente Naranja	Pr
Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe Lores Negros	A	

Dentro de la zona de estudio no se realiza comercialización alguna de ninguna especie de fauna silvestre. La caza deportiva de algunas especies en la región, es permitida de manera regulada, sin embargo, en la zona del proyecto no se lleva a cabo, dado el proceso de urbanización del área.

Fauna Marina

El área marina está compuesta en la mayor parte del fondo por una planicie de arena fina que abarca prácticamente todo el sistema ambiental marino, con poca presencia de sustrato duro, el cual se encuentra asociado a las playas rocosas e islotes que se forman en la parte Norte a la delimitación del Sistema ambiental marino.

La planicie de arena se extiende a todo lo largo del frente costero, conformada por un sustrato predominantemente de arena fina, con presencia de terrígenos en diferentes proporciones, se reconoce un gradiente en la composición del sustrato arenoso en relación con la distancia a la línea de costa, los sitios someros cercanos a la costa presentan un sustrato de arena fina con poca presencia de terrígenos; mientras que hacia las partes profundas mar adentro el sustrato presenta mayor proporción de limos y terrígenos, provocando áreas de gran turbidez en el agua, que en ocasiones provoca una visibilidad nula. Estas áreas se caracterizan por ser

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

sitios con muy baja presencia de biota marina, siendo principalmente medusas que se encuentran en la columna de agua, así como algunos esqueletos de galletas de mar, algunas algas muy escasas fijadas al sustrato y algunas especies de peces que se observaron de manera ocasional.

La biota sésil en este tipo de ambiente está prácticamente ausente. Únicamente se registra la presencia escasa de algas de tapete y racimos escasos de macroalgas.

En cuanto a la presencia de peces en este tipo de ambiente se obtuvieron registros esporádicos, con densidades que van de 0 a 0.02 ind/m² siendo los más abundantes los ejemplares del género *Gerres* y algunas rayas *Rhinoptera steindachneri*. En cuanto a otro tipo de biota de macroinvertebrados se registró la presencia de algunos gorgonáceos del género *Pacifigorgia*, crustáceos del género *Aniculus*, y de manera más frecuente medusas en la columna de agua.

Peces

Listado de especies de peces y abundancia relativa. Basado en su abundancia: D= Dominante (>20%); A= Abundante (20-10%); C=Común (10-5%); E=Escasa (5-1%); R=Rara (<1%).

Familia	Género	Especie	Densidad (ind/m ²)	Arena	Densidad (ind/m ²)
Serranidae	Cephalopholis	<i>Cephalopholis panamensis</i>	0.00	E	0.0008
Chaetodontidae	Chaetodon	<i>Chaetodon humeralis</i>	0.02	E	0.0023
Serranidae	Epinephelus	<i>Epinephelus labriformis</i>	0.01	E	0.0008
Gerreidae	Gerres	<i>Gerres sp.</i>	--	D	0.0231
Pomacentridae	Microspathodon	<i>Microspathodon dorsalis</i>	0.012	E	0.0008
Pomacantidae	Pomacanthus	<i>Pomacanthus zonipectus</i>	0.018	E	0.0008
Myliobatidae	Rhinoptera	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	--	A	0.007
		<i>Stegastes flavilatus</i>	0.087	C	0.004
Labridae	Thalassoma	<i>Thalassoma lucasanum</i>	0.345	D	0.015
<i>Número de especies</i>				9	

Invertebrados bentónicos.

Clasificación taxonómica de los invertebrados y su abundancia relativa. Los rangos de abundancia para establecer las categorías son los siguientes: D=Dominante (>20%); A=Abundante (20-10%); C=Común (10-5%); E=Escasa (5-1%); R=Rara (<1%).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Grupo	Familia	Genero	Especie	Arenoso	Densidad (ind/m2)
Arthropoda	Diogenidae	<i>Aniculus</i>	<i>Aniculus elegans</i>	A	0.07
Cnidaria	Gorgoniidae	<i>Pacifigorgia</i>	<i>Pacifigorgia agassizii</i>	A	0.07
			<i>Pacifigorgia</i> sp1.	A	0.07
			<i>Pacifigorgia</i> sp2.	A	0.07
	Indeterminado	Indeterminado	<i>Medusas pequeñas</i>	D	0.23
Mollusca	Muricidae	<i>Neorapana</i>	<i>Neorapana muricata</i>	C	0.7
Especies				6	

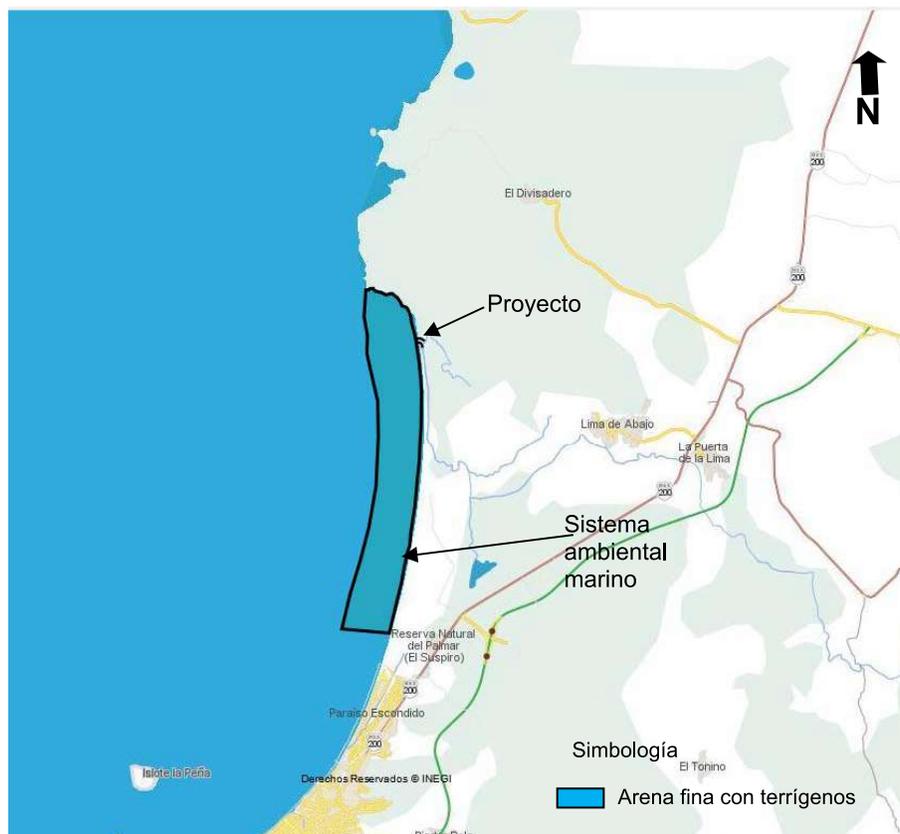
En el ambiente arenoso solamente se reportaron 6 especies: una especie de medusa, tres especies de corales blandos y una especie de molusco *Neorapana muricata*.

Especies bajo protección ambiental

Ninguna de las especies de fauna marina registradas en el sistema ambiental marino, se encuentra listada en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNT-2010.

El sustrato rocoso en la zona norte al exterior de la delimitación del Sistema ambiental marino, es donde se encuentra la mayor presencia de biota marina, teniendo registro de organismos de diferentes grupos de invertebrados, como son los corales, tanto duros (corales) como blandos (gorgonaceos), anélidos, moluscos, esponjas, crustáceos y equinodermos. En este tipo de ambiente rocoso también se encuentra la mayor presencia de peces, teniendo representantes de diversas familias.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Sistema ambiental en zona marina y ubicación del sitio del proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, municipio de Compostela, Nayarit.

IV.2.3. Paisaje

El proyecto se sitúa en un espacio con tendencia al establecimiento de actividades principalmente de desarrollo inmobiliario, amén de las actividades de esparcimiento turístico y de agricultura que se llevan a cabo en la región.

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales. Uno considera el *paisaje total*, e identifica el paisaje como el conjunto del medio, contemplando a éste como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire), y vivos (plantas, animales y el hombre). Otro considera el *paisaje visual*, como expresión de valores estéticos, plásticos y emocionales hacia el medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio. Para valorar el paisaje se tuvieron en cuenta tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

a) Visibilidad:

Se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinado. El área de estudio es el entorno del proyecto que está determinado por el territorio

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

desde el que la actuación resulte visible, estando definido por la superposición de las cuencas visuales reales. Las cuencas visuales y por lo tanto la visibilidad, fueron determinados por medios manuales o automáticos, basados en datos topográficos (altitud, pendiente, orientación) complementados por otros que pueden modificar la recepción del paisaje (condiciones climáticas, transparencia de vegetación, accesibilidad, entre otros). De lo anterior se obtuvo lo siguiente, ya que la zona de estudio es de pendiente suave y sin accidentes topográficos, por lo cual la visibilidad es buena en profundidad de acuerdo a las características del relieve.

La ejecución del proyecto, no tiene repercusiones significativas en cuanto a la visibilidad se refiere, ya que los geotubos tendrán una elevación de 2.6 msnm a la zona más cercana a la duna y posteriormente con una pendiente similar al de la playa, por lo que pasarán desapercibidos y estarán cubiertos con arena, por lo que no interfiere con la visibilidad de la zona y se podrá seguir apreciando la visibilidad hacia las colindancias siendo visibles las zonas de vegetación del estero, las aguas del océano pacífico y las edificaciones de desarrollo inmobiliario. Por lo tanto, con la ejecución del proyecto, se puede asegurar que la obra no crea barreras que limiten la visibilidad del área.

b) Calidad paisajística:

La calidad paisajística, incluye tres elementos de percepción: 1) Características intrínsecas del punto (morfología, vegetación, presencia de agua, entre otros), 2) Calidad visual del entorno inmediato (500-700 m, litología, formaciones vegetales, grandes masas de agua, entre otros) y, 3) Calidad de fondo escénico (intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales y su diversidad, geomorfología, entre otros). La calidad se estimó de forma directa sobre la globalidad del paisaje, (estimación subjetiva), influyendo en la misma alguna de sus características o componentes del paisaje, que se enlistan a continuación:

--Topografía

--Vegetación

--Agua:

--Naturalidad: Espacios en los que no se ha producido actuación humana, espacio en el que ha habido actuaciones humanas (con modificación del paisaje).

El paisaje de la zona donde se ubica el proyecto tiene un uso potencial turístico sustentado en su calidad, ya que en esta zona se puede apreciar el desarrollo inmobiliario entre zona de vegetación nativa, playa, mar y estero Becerros, así como la vegetación en torno a éste y, el proyecto **“Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”**, viene a fortalecer las medidas de Plan de Manejo del estero Becerros y la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación, mantenimiento del manglar y Programa de manejo de dunas, previamente manifestados y autorizadas a la promotora en su proyecto “CAMPO DE GOLF NAUKA (PUENTE DE ACCESO Y HOYOS 14, 15 Y 16)”, por lo que el presente proyecto permitirá mantener la boca del estero abierta permanentemente

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

y la continuidad del flujo hidrológico del ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes, por lo que la ejecución del proyecto tendrá un impacto poco significativo en la alteración de la calidad del paisaje, ya que éste se encuentra impactado con desarrollos inmobiliarios en proceso de construcción; por lo anterior, el proyecto no compromete la calidad del paisaje, al contrario, permite que este mejore en su estética con el diseño que se propone del proyecto, integrado a la conservación del estero Becerros.

c) Fragilidad:

Dado que el área del proyecto queda comprendida en una zona en proceso de urbanización, de desarrollo inmobiliario turístico y de recreación, el proyecto quedará absorbido por ese paisaje, por lo tanto, no hay fragilidad del paisaje y con el proyecto se fortalece las acciones que la promotora viene realizando a favor de la protección y conservación del manglar.

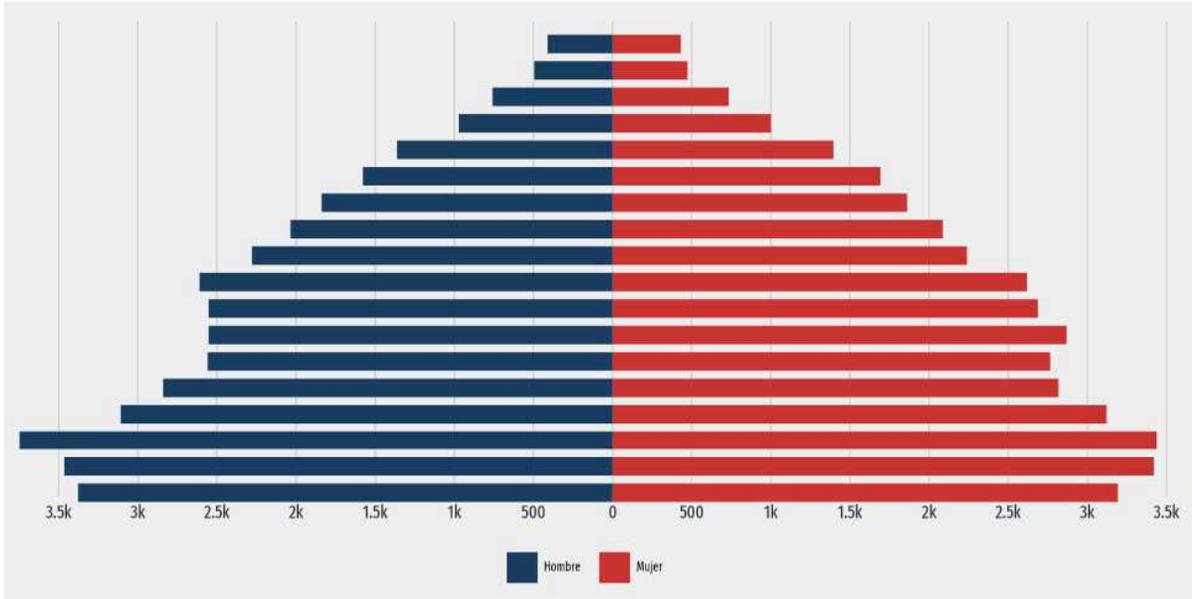
IV.2.4 Medio socioeconómico

Demografía

De acuerdo a INEGI, en el año 2020, los municipios de Bahía de Banderas y de Compostela que conforman la Región Costa Sur de Nayarit registraron en conjunto 125,751 habitantes, asentados en un espacio de 2,682 kilómetros cuadrados, que representan poco menos del 10% del territorio estatal. La población total de Compostela en 2020 fue 77,436 habitantes, siendo 50.2% mujeres y 49.8% hombres.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (7,186 habitantes), 5 a 9 años (6,885 habitantes) y 0 a 4 años (6,571 habitantes). Entre ellos concentraron el 26.7% de la población total.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Pirámide poblacional total de Compostela 2020

Su población representa, según el XII Censo General de Población y Vivienda 2020, aplicado por el INEGI, 13.7% del total estatal, siendo la tercera región más poblada después de la Región Centro y de la Región Norte, y su Tasa de Crecimiento Promedio Anual (TCPA) es de 2.5%, un poco menor a la Región Centro, siendo la segunda región en dinamismo de crecimiento poblacional en el Estado durante ese periodo.

Respecto a la población de las principales localidades del municipio, que está integrado por 192 localidades, destacan: su cabecera municipal Compostela con 15,489 habitantes, Las Varas 12,586, La Peñita de Jaltemba 7,160, Zacualpan 5,417, Ixtapa de la Concepción 1,917 y El Capomo 1,253. En estas se asienta el 69% de la población, y el resto reside en 186 pequeñas localidades.

Tendencias de Crecimiento de la Población

En la region de Puerto Vallarta-Bahía Banderas, con base en las estimaciones de población realizadas, se esperaría que, al consolidarse, llegará a reunir una población en el 2025 de 727,378 habitantes; dicha inercia, ya viene repercutiendo en la composición de la población de municipios como Compostela en donde ya se observa un éxodo de habitantes, probablemente hacia el centro turístico de Bahía de Banderas. Esta dinámica se puede revertir con políticas públicas que impulsen el desarrollo del municipio.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Dinámica de la población

El dinamismo del estado ha presentado un comportamiento hacia arriba en el crecimiento de población desde 1930 a 1960, siendo la tasa promedio de crecimiento de entre 1.29 al 1.41 y, a partir de 1970 a la fecha, se sigue incrementando paulatinamente, pero con una tendencia a disminuir, hasta alcanzar en el 2000 una tasa de crecimiento de 1.03% (POE, 1999-2005).

En el nivel municipal, se sigue un comportamiento de las tasas de crecimiento intercensal muy parecido al estatal para el mismo período: el municipio de Compostela contó con un crecimiento de 1.06%.

Respecto a la evolución demográfica, en el municipio de Compostela, a raíz de la segregación que sufrió para la creación del nuevo municipio de Bahía de Banderas en 1989, los registros censales de 1990 y 1995; muestran una población de 60,926 y 63,537 habitantes, respectivamente, lo manifiesta una de crecimiento anual del 0.75% y de acuerdo a los resultados que presentó el II Censo de Población y Vivienda en 2005, el municipio contaba con un total de 62,925 habitantes.

Grupos Étnicos

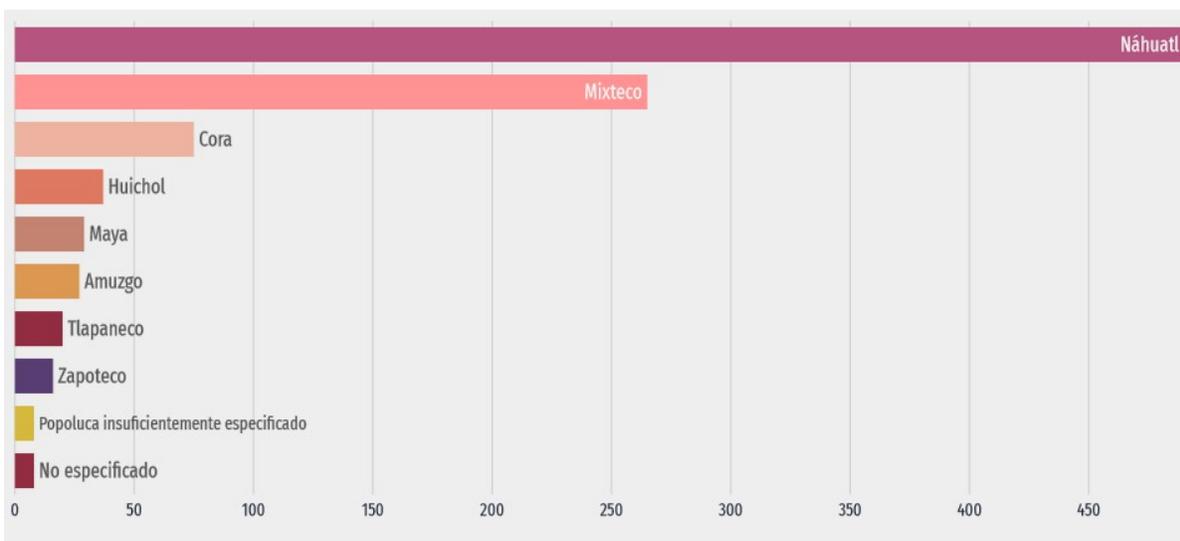
En lo relativo a los grupos étnicos existentes en la zona de estudio, su proporción es poco significativa: En el caso de Compostela, la proporción es reducida, ya que sólo representa el 0.17% de la población total, predominando los huicholes, mazahuas y mixtecos, y de acuerdo a los resultados que presentó el II Censo de Población y Vivienda en 2005, en el municipio habitaban un total de 979 personas que hablan alguna lengua indígena.

La gráfica muestra las 10 principales lenguas indígenas habladas por la población de Compostela.

La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 979 personas, lo que corresponde a 1.26% del total de la población de Compostela.

Las lenguas indígenas más habladas fueron Náhuatl (490 habitantes), Mixteco (265 habitantes) y Cora (75 habitantes).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.



Principales lenguas indígenas habladas por la población de 3 años y más en Compostela.

Población Económicamente Activa (PEA)

Utilizando las fuentes de información censal con respecto al empleo, es posible fortalecer la caracterización de la estructura económica de la región Costa Sur y en congruencia con la variable de producción, al analizar la población económicamente activa (P.E.A.) como variable, puede comprobarse aún más el cambio estructural del modelo económico basado en actividades primarias hacia un modelo terciarizado con predominio del turismo.

De acuerdo a los datos de los Censos Generales de Población y Vivienda, en 1970, el sector primario contaba con el 73.2% de la P.E.A., en tanto que el sector secundario y terciario registraban 8.8% y 18% respectivamente, mostrándose así la importancia de la agricultura, pesca y silvicultura en la región, sin embargo, en 20 años, es decir de 1980 al año 2000, el cambio resultó espectacular al registrar el sector primario una modificación en la P.E.A. del 57.5% al 25.9%, lo que significa que en esas dos décadas el sector primario perdió 31.6% de su participación en el empleo regional.

El sector secundario por su parte en dos décadas no tuvo un incremento significativo en el empleo al pasar del 16.4% en 1980 al 19.1 % en 2000, a diferencia del sector terciario o de servicios que pasó del 26.1 % al 55.1 %, ganando una participación de la P.E.A. en un 29.0% que resulta muy relevante.

Es interesante mencionar que para el año 2010 de acuerdo al censo de población y vivienda de INEGI 2010 existen 54,444 personas clasificadas como población económicamente activa una cifra menor a los 76,453 individuos que son de otra entidad o nación. Por tanto, podemos deducir que dentro de la Población

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

económicamente activa del municipio de compostela se encuentran una gran cantidad de individuos que no son nayaritas.

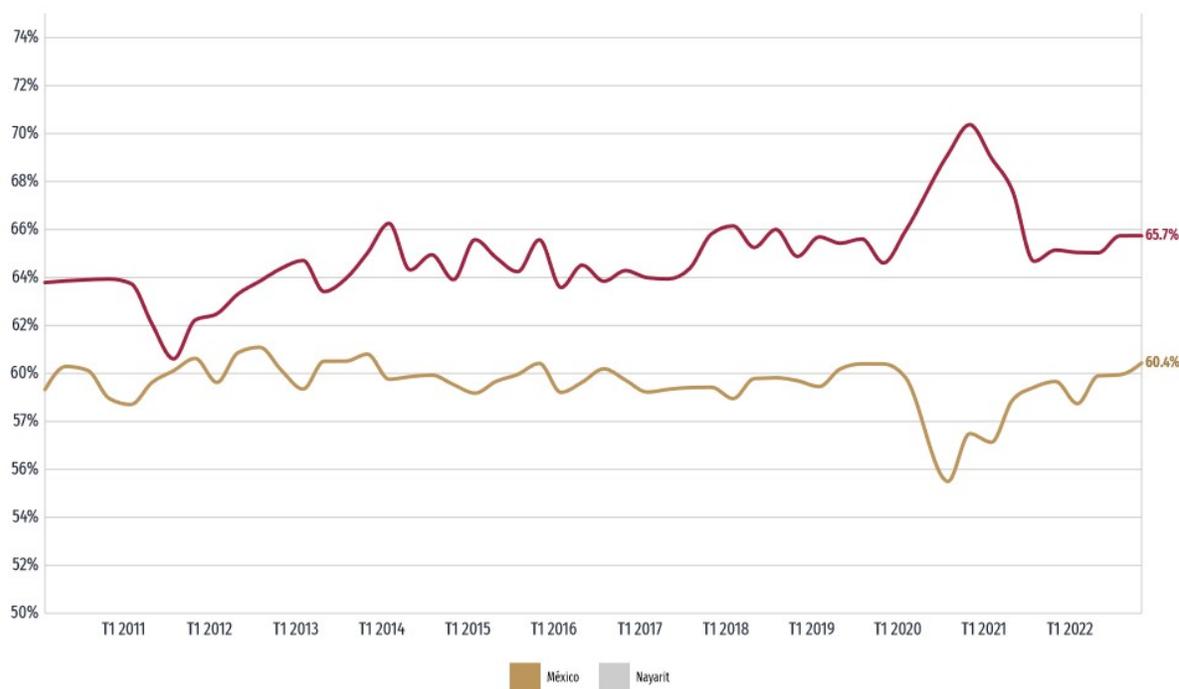
En el cuarto trimestre de 2022, la tasa de participación laboral en Nayarit fue 65.7%, lo que implicó un aumento de 0.0026 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (65.7%).

La tasa de desocupación fue de 2.38% (14.8k personas), lo que implicó una disminución de 0.38 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (2.76%).

La población ocupada en Nayarit en el cuarto trimestre de 2022 fue 608k personas, siendo superior en 0.57% al trimestre anterior (604k ocupados).

El salario promedio mensual en el cuarto trimestre de 2022 fue de \$7.12k MX siendo superior en \$132 MX respecto al trimestre anterior (\$6.99k MX).

En cuarto trimestre de 2022, Nayarit tuvo 607,893 ocupados.



Evolución de la población económicamente activa en Nayarit.

Educación

Según el tipo de institución de educación superior, la mayor cantidad de egresados en el ciclo escolar 2020-2021 en Compostela egresaron de: Universidades Públicas

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Estatales (37.9%, 171,130 egresados), Universidades Tecnológicas (19.2%, 86,875 egresados) y Tecnológico Nacional de México (15.5%, 70,205 egresados).

Por nivel educativo, destacan los egresados de licenciatura (80.3%, 362,706 egresados) y técnico superior universitario (11.1%, 50,001 egresados).

Los gráficos muestran los egresados por tipo de institución de educación superior y nivel educacional.

Carreras con mayor número de egresados



Carreras con mayor número de egresados

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Los campos de estudio con mayor número de egresados en el periodo escolar 2020-2021 en Compostela fueron ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica, química y profesiones afines (20.2%, 91,054 egresados), administración y gestión (12%, 54,330 egresados) y negocios y contabilidad (11.1%, 50,096 egresados).

Las carreras que destacaron en Compostela por tener mayor número de egresados fueron licenciatura en derecho (20,908 egresados), ingeniería industrial (16,632 egresados) y licenciatura en enfermería (14,168 egresados).

Principales actividades económicas

El crecimiento económico del municipio se relaciona con: el sector de comercios, restaurantes y hoteles (25.92%); el correspondiente a los servicios comunales, sociales y personales (17.33%) en cuanto al rubro de servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler en Compostela la población se ocupaba en un 0.59%; en cuanto a actividades agropecuarias y silvicultura, la población que participaba en esta actividad era del 33.96%; respecto a transporte, almacenaje y comunicaciones en el municipio se participaba con el 2.36%; en cuanto al rubro de industria manufacturera la población se dedicaba en Compostela en un (8.44%). En Construcción el municipio participaba con el 8.75%. Por otro lado, el sector donde el municipio tenía una baja participación era en: electricidad, agua y gas (0.35%); en Minería, la población se ocupa en un (0.12%). Se puede decir que la economía que mantenía el municipio de Compostela se podía clasificar como semiterciarizada.

En cuarto trimestre de 2022, Nayarit tuvo 607,893 ocupados.

Las ocupaciones con más trabajadores durante el cuarto trimestre de 2022 fueron Trabajadores de Apoyo en Actividades Agrícolas (42.5k), Empleados de Ventas, Despachadores y Dependientes en Comercios (34.3k) y Comerciantes en Establecimientos (32.3k).

Servicios

Vivienda

Vivienda Según datos del Panorama Sociodemográfico de Nayarit 2015-2016 del INEGI, el total de viviendas particulares habitadas en el municipio son 21,781, que representa el 6.5% del total de viviendas a nivel estatal. El promedio de ocupantes por vivienda es de 3.5.

Las viviendas con materiales de construcción precarios representan porcentajes relativamente bajos, 0.8% de las viviendas poseen materiales precarios en paredes, 0.9% en techos y el 1.7% de las viviendas poseen piso de tierra.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

En cuanto a la disponibilidad de servicios en viviendas se presenta como sigue:

Agua potable entubada, 82.2%.

Drenaje y alcantarillado, 98.3% y 97.9% respectivamente.

Electricidad, 98.9%.

En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 3 y 2 cuartos, 28.8% y 23.5%, respectivamente.

En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 1 dormitorios, 42.7% y 37%, respectivamente.

Índice de Desarrollo Humano

En cuanto a la economía en el municipio de Compostela en el estado de Nayarit, es preciso decir que esta se basa en la realización de diversas actividades que son consideradas como tal y en donde la población que labora se considera como económicamente activa.

De acuerdo con las cifras presentadas por el INEGI podemos decir que dicha población representa el 49.18% de todos los que habitan en el municipio.

En cuanto a Nayarit, lo primero que salta a la vista es que el estado descendió 5 lugares: pasó del puesto 15 al 20 entre 2010 y 2015. Hoy el IDH del estado es 0.733, por debajo del promedio nacional, de 0.746, en una escala de 0 a 1.

Preocupa que Nayarit retrocedió en los tres índices que presenta el informe. En el Índice de Salud, que refleja la capacidad básica de contar con una vida larga, Nayarit obtuvo la posición 22 a nivel nacional con un índice de 0.833, dos posiciones abajo con respecto al 2010.

En lo que respecta al Índice de Educación, que refiere a los años promedio de escolaridad para personas mayores de 24 años y los años esperados de escolaridad para personas de entre 6 y 24 años, descendió 5 lugares desde el 2008 hasta la fecha. Hoy el IE de nuestro estado es de 0.609, es decir, el lugar 21 nacional. Además, la tasa de crecimiento del IE de Nayarit es la penúltima a nivel nacional. Por último, el estado cayó 7 lugares en el Índice de Ingreso, que refleja el acceso a recursos que permiten gozar de una vida digna. Éste es de 0.77 y se ubica 13 lugares por debajo de la media nacional.

En su informe, el PNUD también señala que el gobierno federal impulsa el desarrollo humano en los estados con mayores rezagos a través del Fondo Regional (FONREGION), cuyos recursos deben enfocarse a infraestructura carretera, salud y educación para mantener e incrementar el capital físico, la

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

capacidad productiva, o ambos, así como para "impulsar el desarrollo regional equilibrado mediante infraestructura pública y su equipamiento".

Indicadores turísticos

La demanda turística se puede medir contabilizando el total de turistas que concurren a una región, y a los ingresos que generan. Es así que, conforme a las estadísticas del sector, la oferta del alojamiento en Nayarit, se conformó por 4,615,246 cuartos al cierre del 2008, de los cuales la ocupación fue de 2,686,757 cuartos, es decir que el porcentaje de ocupación ascendió a 58.21 %.

De esta ocupación el 34.65% fue de turistas extranjeros que dispusieron de 1, 599,277 cuartos, mientras que el arribo de turistas nacionales represento el 23.56% que dispusieron de 1,087,480 cuartos. La llegada de turistas a la entidad es de 1, 989,043 personas, siendo turistas nacionales 1,254,712 personas, y 734,330 turistas extranjeros; correspondiendo a los nacionales el 63.08% de las llegadas y el 36.92% a los extranjeros.

La estadía promedio representó 3.27 noches, donde el promedio de la estadía del turista nacional fue de 2.14 noches y el del extranjero de 5.18 noches.

La ocupación anual promedio turista-noche en los principales destinos turísticos de la entidad fue la siguiente: 38.25%, en Tepic; 79.56%, en Bahía de Banderas; 40.68%, en Rincón de Guayabitos. estadía promedio anual turista-noche fue: 2.27 días en Tepic; 6.59 días, en Nuevo Vallarta; 3.58 días en Rincón de Guayabitos. La ocupación y estadía promedio anual turista noche en Nuevo Vallarta es una de las más altas del país comparada con los de playa de mayor afluencia.

La demanda de servicios turísticos por personas provenientes del extranjero ha venido creciendo 15% como promedio anual. El de Bahía Banderas, en su conjunto, captó al 87.1%. 1986, Nayarit captó el 0.40% de turismo extranjero; en 1996 recibió al 1.52%.

Los últimos años, el factor de crecimiento se ha visto incrementado muy por encima de los años anteriores, debido a la llegada de nuevas inversiones como consecuencia del impulso al desarrollo de las actividades turísticas en Bahía de Banderas, Compostela, lo cual viene a darle dirección y visión de largo plazo a la actividad. A finales del 2003 se registró una afluencia en el estado de 3' 535,739 personas de las cuales 2'475,017 correspondían a visitantes nacionales y 1'060,722 a extranjeros, para el 2004 se registró un total de 3,920, 343 personas (Nayarit turístico en cifras, 1999-2005).

El desarrollo turístico actual tiene como base el segmento sol y playa, pero paulatinamente comienza a incorporarse la revalorización del patrimonio cultural del ámbito rural para el desarrollo de nuevos segmentos -turismo rural, cultural- y

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

servicios que permitirán, por un lado, la diversificación del producto turístico regional, condicionando una mayor cobertura del mercado nacional e internacional y por otro, la incorporación de la población rural a nuevas dinámicas y oportunidades económicas, como son:

- Preponderancia del turismo deportivo (golf, acuáticos, pesca deportiva, entre otras), del turismo de cruceros, y de congresos y convenciones.
- Turismo náutico como práctica emergente, con amplias posibilidades de inserción con el programa Escalera Náutica y conexión física –corredores con los destinos del litoral del pacífico norte y del mar de Cortés.
- Potencialidad de desarrollar productos gastronómicos de reconocimiento internacional que permita la emergencia del segmento de turismo gastronómico.
- Un motor potencial de la región, considerando el clima benéfico de la zona y la poca incidencia de fenómenos naturales como los huracanes, condiciona a este destino para el desarrollo de los segmentos de salud y de la tercera edad.

El turismo de incentivos puede impulsarse sin ningún problema en la región, dadas las condiciones de calidad y diversidad de atractivos, servicios y convenios con líneas aéreas con que cuenta el territorio.

Por tanto, queda de manifiesto que el cambio estructural en la región Costa Sur de Nayarit originado por la actividad turística, ha orientado de manera determinante la producción y el empleo hacia el sector terciario, alejándola de la actividad primaria y manufacturera, situación que puede llegar a ser una amenaza en tanto que las posibilidades de mejoramiento tecnológico, innovación y generación de riqueza es mucho más sólida en los sectores considerados como productivos, además, se manifiesta una tendencia muy fuerte a la dependencia de una sola actividad económica y pérdida relativa de diversificación poniendo a la economía regional en un alto nivel de vulnerabilidad. Otros de los fenómenos que se generan en la región Riviera Nayarit a partir del auge de las actividades turísticas es la migración la cual tiene una incidencia importante en los efectos de la tercerización de la región.

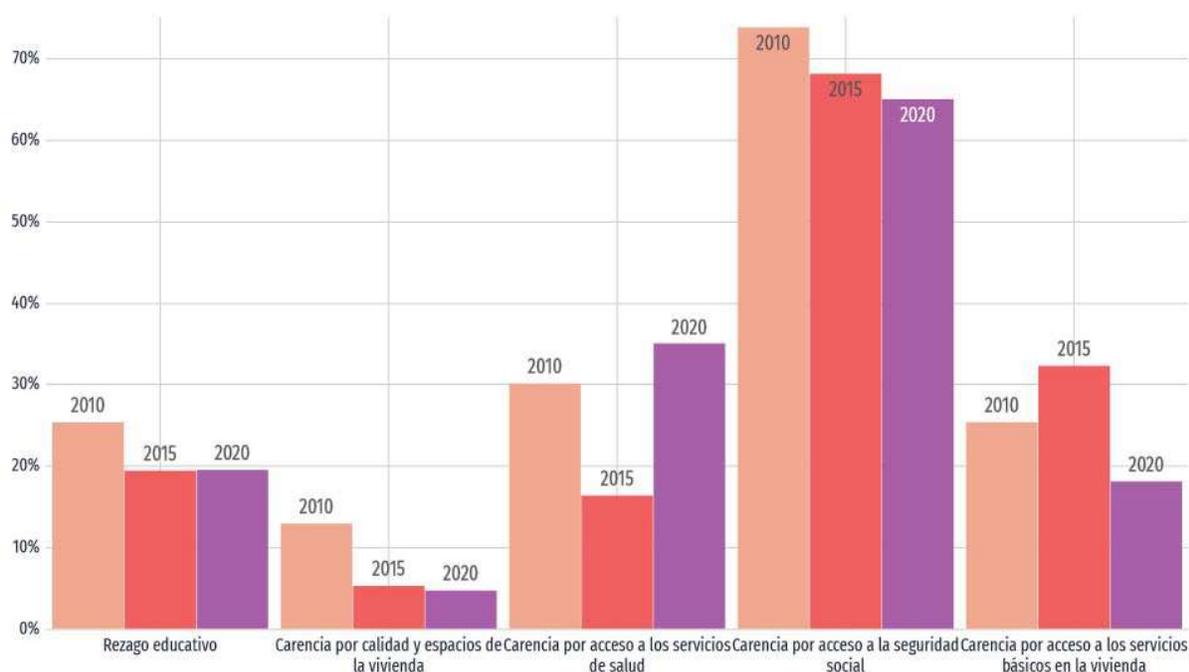
Indicadores Pobreza y carencia sociales

En 2020, 34.6% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 1.91% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 42.1%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 5.36%.

Las principales carencias sociales de Compostela en 2020 fueron carencia por acceso a la seguridad social, carencia por acceso a los servicios de salud y rezago educativo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Distribución de personas según carencias sociales



Distribución de personas según carencias sociales.

El coeficiente o índice de GINI, es una medida estadística diseñada para representar la distribución de los ingresos de los habitantes, en concreto, la inequidad entre estos. Índices más cercanos a 0, representan más equidad entre sus habitantes, mientras que valores cercanos a 1, expresan máxima inequidad entre su población.

En 2020, en Nayarit, los municipios con menor desigualdad social, de acuerdo al índice de GINI, fueron: Santiago Ixcuintla (0.316), San Blas (0.324), Ahuacatlán (0.327), San Pedro Lagunillas (0.329) y Santa María del Oro (0.333). Por otro lado, los municipios con menor igualdad social por esta métrica, fueron: Del Nayar (0.481), Huajicori (0.440), La Yesca (0.399), Jala (0.399) y Acaponeta (0.380).

En Nayarit, el 10% de los hogares de menores ingresos (primer decil) tuvieron un ingreso promedio trimestral de \$11.3k MX en 2020, mientras que el 10% de los hogares de mayores ingresos (décimo decil) tuvieron un ingreso promedio trimestral de \$153k MX en el mismo periodo.

La ejecución del proyecto al ser una medida para estabilizar la boca del estero Becerros, ante lluvias muy fuertes generadas por tormentas ordinarias y extraordinarias, que ocasionan la ruptura de la barra de arena entorno a la boca del

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

estero, no afectará al medio socioeconómico y no incrementará la densidad de la población humana, pero será beneficiosa para el medio ambiente.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

La tendencia del comportamiento de los procesos de deterioro ambiental en el Sistema ambiental donde se ubicará el proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, se orientan hacia una reducción de hábitat, como resultado de los cambios de uso de suelo delimitados, destinados a desarrollo inmobiliario habitacional-turístico, marina, servicios, equipamiento e infraestructura urbana, entre zonas de vegetación y estero Becerros que se conservan como atractivo natural del Desarrollo Turístico Nauka, los cuales contribuyen como detonador económico de esta región de Compostela en Nayarit, aunado a la actividad agrícola que se lleva a cabo en la región entre zonas de selva mediana subcadufolia y subperennifolia; en el sitio del proyecto existen la boca del estero Becerros que constantemente se abre y cierra con las tormentas ordinarias y extraordinarias, ocasionando la erosión excesiva de la playa. Con la ejecución del proyecto se viene a fortalecer las medidas de Plan de Manejo del estero Becerros y la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación, mantenimiento del manglar y Programa de manejo de dunas, previamente manifestados y autorizados a la promovente en su proyecto “CAMPO DE GOLF NAUKA (PUENTE DE ACCESO Y HOYOS 14, 15 Y 16)”, lo cual permitirá mantener la boca del estero abierta permanentemente y la continuidad del flujo hidrológico del ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes; además, con este proyecto, se estará adelantando a los efectos del cambio climático por las mayor presencia de tormentas tropicales y de mayor intensidad que causa flujos de agua turbulentos que generan la erosión en los esteros y playas.

Integración e interpretación del inventario ambiental

Para la determinación del grado de alteración ambiental en la zona se ha realizado una valoración semicuantitativa de los aspectos ambientales y socioeconómicos. Para tal determinación las unidades de grado de alteración se han clasificado como alto, medio y bajo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTES AMBIENTALES	ESTADO AMBIENTAL	GRADO DE AFECTACION
CLIMA	MICROCLIMA	SIN CAMBIO	NULO
	CARACTERÍSTICAS ATMOSFERICAS	AFECTACIÓN DE VISIBILIDAD EMISIONES DE POLVO	BAJO
GEOLOGÍA Y MORFOLOGIA	ESTRUCTURA	AFECTACIÓN DE CONTINUIDAD LITOLÓGICA	BAJO
	RELIEVE	CAMBIOS TOPOGRAFICOS	BAJO
		PAISAJE	MEDIO
SUELOS	PROPIEDADES	PERDIDA DE SUSTRATO	BAJO
	INFILTRACION	PERDIDA DE CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN-EROSION	BAJO
HIDROLOGIA	AGUA SUBTERRÁNEA	AFECTACIÓN DE MANTOS	NULO
	CORRIENTES SUPERFICIALES	AFECTACIÓN	NULO
VEGETACION	DIVERSIDAD	AFECTACIÓN	BAJA
	COBERTURA	PERDIDA DE DENSIDADES POBLACIONALES	MEDIO
FAUNA	HABITAT	AFECTACIÓN DE NICHOS	MEDIO
	POBLACION	REDUCCIÓN POR DESPLAZAMIENTO	MEDIO
POBLACION	CALIDAD DE VIDA	MEJORAMIENTO	ALTO
	ALTERNATIVAS ECONOMICAS	GENERACIÓN DE EMPLEO	MEDIO

Los resultados de integración e interpretación de los componentes del inventario ambiental, se fundamentaron en el análisis de los factores ambientales de mayor relevancia.

De esta forma, se analizaron siete factores ambientales, 14 componentes y, 15 posibles elementos impactables, identificándose 1 afectaciones alta benéfica, 5

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

afectaciones con grado de afectación media, 6 afectaciones bajas y 3 elementos sin afectación.

De esta interpretación se derivan o se reconocieron los impactos críticos, que obtuvieron la calificación más alta y que merecen la mayor atención en el sitio del proyecto, a efecto de evitar la sinergia de los mismos, debiéndose recordar que el proyecto queda integrado a la infraestructura urbana y edificaciones inmobiliarias del Desarrollo Turístico Nauka; las cuales han contribuido en cierta forma a la afectación del ecosistema y, que están colindantes y/o próximas al proyecto.

Análisis de Puntos Críticos

- **Afectación del paisaje**

La construcción de inmuebles habitacional-turístico, marina, vialidades, caminos de terracería en la zona de influencia inmediata al proyecto, así como zonas de agricultura, asentamientos humanos e infraestructura carretera en el Sistema ambiental, contribuyen dentro de un área bien definida a la afectación de la calidad del paisaje, catalogándose con un grado de alteración medio, conservándose en la parte norte y sureste del Sistema ambiental zonas de vegetación de selva mediana subcaducifolia y subperennifolia en buen estado, así como las zonas de vegetación secundaria arbórea de Palmar natural y manglar en torno al canal del estero Becerros y que están aproximadamente a 50 metros del sitio del proyecto.

No obstante, la afectación a la calidad del paisaje natural, se está dando al suelo el uso habitacional turístico previamente evaluado y autorizado en materia de impacto ambiental, haciendo compatible el desarrollo urbano-turístico con el medio natural.

Con la ejecución del proyecto, se respetará el curso de los escurrimientos de la precipitación pluvial que se dirigen al canal Becerros y sólo se dará estabilidad al cauce final del canal, es decir, a la boca del estero, manteniéndola abierta, a fin de reducir la erosión de la playa ante las tormentas ordinarias y extraordinarias, lo cual contribuirá a manteniéndose la calidad del paisaje y, el proyecto viene a fortalecer las medidas que la promovente viene realizando a favor del manglar del estero, para su protección y conservación.

- **Geología y morfología**

En el Sistema ambiental, los cambios en la topografía son pocos, ya que en general en la zona de influencia del proyecto, se trata de un área con pendiente ligera desde el nivel del mar a los 15 msnm, con pequeñas elevaciones donde los cambios topográficos ocasionados por los desarrollos turísticos-habitacionales son ligeros, guardando una pendiente que brinda una vista hacia el mar, en los sitios en que se puede, lo que constituye el atractivo para el turismo. En el resto del área del Sistema ambiental, los cambios en la topografía también son pocos, ya que predominan las zonas agrícolas en terrenos semiplanos y los asentamientos humanos están en planicies.

En el sitio del proyecto, la pendiente del terreno natural en la zona de duna-playa será ligeramente modificada, ya que los geotubos que, darán estabilidad al cauce de la boca del estero tendrán una elevación de 2.6 msnm a la zona más cercana a la duna y posteriormente una pendiente similar al de la playa, siendo ligero el cambio, conservándose el alcance visual y, en la parte marina se conserva la planicie de arena fina que se extiende a todo lo largo del frente costero; por lo tanto, se considera que se tiene en general un grado de afectación bajo

- **Vegetación**

La infraestructura de desarrollo inmobiliario habitacional-turístico, marina e infraestructura urbana en la zona de influencia al proyecto, han provocado en la zona la remoción de vegetación nativa, aún cuando la remoción de vegetación es muy puntual, es decir, en las áreas específicas de construcción, se presentan en forma inmediata a éstas áreas con baja densidad y diversidad de vegetación secundaria arbórea de palmar natural, la cual se encuentra perperturbada.

Mientras que, conforme ocurren zonas que se alejan de estas áreas, así como de las zonas de agricultura en el Sistema ambiental, la vegetación de selva mediana subcaducifolia y selva mediana subperennifolia van estando mejor conservadas y sobre todo hacia las zonas norte y sureste del Sistema ambiental, asimismo, se observa en buenas condiciones la vegetación secundaria arbórea de Palmar natural y de manglar en torno al canal y estero Becerros.

El proyecto se desarrollará en sitio sin cubierta vegetal y no afectará áreas relevantes de vegetación, por el contrario, como se ha mencionado antes vendrá a fortalecer las medidas que la promovente viene realizando a favor del manglar del estero Becerros, para su protección y conservación.

Dado el escenario anterior, la cobertura vegetal en el Sistema ambiental, se considera tiene un grado de alteración medio, tomando en cuenta, que el desarrollo inmobiliario Nauka lleva a cabo acciones de rescate y reubicación de especies de flora en sus proyectos, permaneciendo en el ecosistema y brindando sus servicios ambientales; además, de que, la promovente realiza acciones a favor de la protección y conservación del manglar, al ser parte del escenario natural como atractivo para el turismo y; al exterior de la zona de influencia en el Sistema ambiental, no ocurren cambios en la vegetación, manteniéndose las zonas de agricultura y de asentamientos humanos sin cambios.

- **Fauna silvestre**

En cuanto a fauna silvestre, dado el desarrollo inmobiliario en plena construcción en las colindancias del sitio del proyecto, la remoción de vegetación para las edificaciones inmobiliarias, así como asentamientos humanos y, una amplia zona de agricultura en el Sistema ambiental, han ocasionado que la presencia de fauna sea baja, en la zona de actividades antrópicas, concentrándose

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

principalmente en las zonas vegetación de selva mediana subcaducifolia y selva mediana subperennifolia en las zonas norte y sureste del Sistema ambiental y, en la vegetación secundaria arbórea de palmar natural y manglar en torno al canal y estero Becerros.

La urbanización de la zona, asentamientos humanos, agricultura y la presencia humana, han desplazado a la fauna silvestre terrestre del área a la zona de influencia donde se conserva vegetación. En términos generales, la fauna silvestre presenta una distribución discontinua y con baja presencia, debido principalmente a la existencia de asentamientos humanos, áreas de agricultura y el desarrollo inmobiliario Nauka, por los cambios de uso del suelo, causados en su momento, propiciando el desplazamiento de la fauna terrestre hacia las zonas con mejor conservación de hábitat en vegetación de selva mediana subcaducifolia y selva mediana subperennifolia en las zonas norte y sureste del Sistema ambiental y en la zona de vegetación secundaria arbórea de Palmar natural y manglar entorno al canal-estero Becerros. La parte marina del sistema ambiental, con una planicie de arena fina a lo largo del frente costero, se caracteriza por una muy baja presencia de biota marina siendo principalmente medusas que se encuentran en la columna de agua, así como algunos esqueletos de galletas de mar, algunas algas muy escasas fijas al sustrato y algunas especies de peces que se observan de manera ocasional. La biota sésil está prácticamente ausente. Considerando lo anterior, se tiene un grado de alteración medio para la fauna en el Sistema ambiental.

▪ Hidrología

En el Sistema ambiental, la red hidrográfica esta representada por escurrimientos provenientes de la Sierra, conformados por arroyos de caudal intermitentes y de recorrido muy corto. Dentro de los cuerpos de agua que se encuentran aledaños al sitio del proyecto, destacan: el arroyo agua azul, el cual mantiene una trayectoria suroeste, a lo largo de su trayectoria éste se une con otros arroyos que llevan el agua hasta estero Los Becerros, para finalmente desembocar en la Boca.

Otro arroyo es El Chico que pasa por la zona suroeste del Sistema ambiental, fuera de los límites del proyecto, la trayectoria es hacia el oeste, atraviesa el poblado de la Peñita de Jaltemba y finalmente desemboca en el océano pacífico.

Con el proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, no se contempla ocurra afectación a los arroyos ya que se mantendrá el escurrimiento natural, persistiendo el flujo hidrológico aguas abajo y sólo se dará estabilidad al cauce final del canal, es decir, a la boca del estero, manteniéndola abierta, a fin de reducir la erosión de la playa ante las tormentas ordinarias y extraordinarias, lo cual contribuirá a mantener el flujo hidrológico de la zona.

Por otro lado, no ocurre afectación al agua subterránea.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

▪ **Suelos**

En la zona donde se ubica el proyecto la erosión del suelo por el viento, es mínima, debido a la urbanización y a la presencia de vegetación secundaria arbórea de palmar natural con una moderada y uniforme cubierta vegetal que existe en la zona y la distribución de ésta ayuda a amortiguar la acción del viento siendo mínimo el levantamiento de polvo. En general el grado de afectación en este aspecto se considera bajo.

Por otra parte, en la zona de influencia marina, para evaluar si durante un tiempo determinado existió un retroceso o avance del mar, se hicieron comparaciones de la cota 0.0 obtenidas a través de imágenes satelitales geo-referenciadas entre los años 2009 hasta 2023. Los años entre los que destacó un retroceso máximo de línea de costa, es decir, mayor erosión, fueron 2009 (línea rosa de la Figura) y 2018 (línea roja en Figura). Haciendo un análisis de las posibles razones, se identificó la ocurrencia del huracán Rick (2009) de CAT 5 y Willa (2018) de CAT 5, cuyos recorridos coincidieron cercanos a la localización del Desarrollo turístico Nauka.



COMPARATIVO DE LINEAS DE COSTA

- Línea de costa 2023
- Línea de costa 2018
- Línea de costa 2016
- Línea de costa 2012
- Línea de costa 2009

Evolución de las líneas de costa y formas de la boca del estero, ajustadas a partir de imágenes satelitales calibradas y adquiridas de la base histórica de Google Earth.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Así mismo, se identificaron los años en los que la playa alcanzó una recuperación máxima de arena, los cuales fueron 2012 (línea verde en Figura) y 2016 (línea azul en Figura). Es importante destacar que el 2019 presentó la mayor altura de ola registrada en el sitio.

De este análisis se encuentra que se cuenta con una playa resiliente, la cual, de forma natural, tiende a recuperar su área sedimentaria después de eventos extremos.

En general el grado de afectación en este aspecto se considera bajo, ya que sólo en los momentos de tormentas ordinarias y extraoridanrias, el agua de lluvias fuertes sale al mar en forma desordenada y caótica, ocasionando erosión excesiva de la playa, sin embargo, si se encauzan con un sistema de vertedero hecho de geotubos, la salida de agua puede ser controlada y así se evita que haya erosión excesiva de la playa.

Por otro lado, sólo en el área de las construcciones existentes, ocurre pérdida de la capacidad de infiltración, ya que la compactación realizada es necesaria para la estabilidad de las edificaciones, sin embargo, estas afectaciones son locales y se considera con grado de afectación bajo; con el proyecto, se incrementará la compactación del suelo en la zona de playa por el llenado de los geotubos con arena para delimitar y dar estabilidad al cauce de la Boca en zona considerada para desarrollo turístico y de infraestructura urbana.

- **Población**

Parte de la población local se ve beneficiada por la generación de empleos para la edificación de los desarrollos inmobiliarios, servicios y comercios en esta zona de Compostela, asimismo, se verá beneficiada en el futuro con los desarrollos inmobiliarios y los servicios de mantenimiento que requieran; por lo tanto, se espera mayor generación de empleos, pero también demanda de servicios públicos como agua potable, alcantarillado y energía eléctrica, mismos que tiene contemplado el municipio y la CFE proporcionar.

Por otro lado, el proyecto ayudará a mantener la boca del estero abierta permanentemente y el flujo de agua al manglar del estero Becerros, manteniendo el corredor biológico y las áreas de desplazamiento de fauna en torno al estero Becerros y, como atractivo natural; asimismo, la ejecución del proyecto, viene a complementar las acciones de rehabilitación del flujo hidrológico de este ecosistema de manglar, tal como el Programa de Manejo de dunas, Conservación y Manejo de Ecosistemas, Programa de Restauración Hidrológica del manglar (Agüeros) para el mejoramiento de los procesos hidrológicos y Programa de restauración de Manglar, que se han propuesto y autorizado en el Manifiesto de impacto ambiental del proyecto “**Campo de Golf Nauka (Puente de acceso y hoyos 14, 15 y 16)**” y, que además, viene a contribuir a la continuidad de los procesos ecológicos que se desarrollan en la región.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Con este tipo de proyecto, se considera que se contribuye a atender y mejorar la calidad de vida de la población.

Síntesis del inventario

En general el diagnóstico ambiental para la zona se traduce en una afectación baja-media del ecosistema, resultando esta afectación por las actividades antropogénicas más que por los procesos naturales.

Por lo anterior, es necesario actuar sobre las causas de deterioro no naturales, previniendo y mitigando las afectaciones de las actividades que en la zona se lleven a cabo, para el mantenimiento de los servicios ambientales que proporciona el ecosistema.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es “un elemento del medio afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987).

Los indicadores de impacto ambiental que se identifican son los siguientes:

De la etapa de preparación del sitio como indicador de impacto se identifican: la vegetación, la fauna, el paisaje, la atmósfera, el suelo, el agua y el medio socioeconómico.

De la etapa de construcción como indicador de impacto se identifican: la vegetación, la fauna, el paisaje, la atmósfera, el suelo, el agua y medio socioeconómico

Para la etapa de operación y mantenimiento como indicadores de impacto están, el elemento agua, suelo, paisaje, fauna, vegetación y medio socioeconómico.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

La lista indicativa de indicadores es la siguiente:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
Etapa de Preparación del sitio	
Suelo	Disposición de residuos al aire libre en el suelo. Cantidad de residuos colectados.
Calidad del agua	Residuos en cuerpo de agua.
Fauna	Mortandad de especies a causa de disposición de residuos al aire libre. Desplazamiento de fauna.
Atmósfera	Emisión de olores por disposición de residuos al aire libre.
Paisaje	Dispersión de residuos.
Vegetación	Vegetación cubierta con residuos.
Medio socioeconómico	Afectación a la pesca por residuos en el agua.

FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
Etapa de Construcción	
Suelo	Presencia de depósitos de azolves. Derrames de hidrocarburos en el suelo por uso de maquinaria. Disposición de residuos al aire libre en el suelo.
Calidad del agua	Turbidez por sedimentos en el mar y estero. Obstrucción de régimen hidrológico hacia el manglar.
Fauna	Desplazamiento temporal de fauna por ruido de maquinaria para desazolve y/o por turbidez del agua. Ahuyentamiento temporal de aves playeras. Interferencia en el desove de tortugas marinas que accedan a la playa
Atmósfera	Emisión de humos y ruido por uso de maquinaria.
Paisaje	Dispersión de residuos.
Vegetación	Pérdida de vegetación por falta de flujos hidrológicos. Presencia de áreas con pérdida de manglar. Vegetación cubierta con residuos
Medio socioeconómico	Alejamiento del turismo por baja calidad en zona de playa para recreación. Afectación a la pesca por residuos en el agua.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
Etapa de Operación y mantenimiento	
Suelo	Ruptura de barra de arena en boca del estero Becerros Pérdida de playa en torno a la boca del estero Becerros
Calidad del agua	Creación de zonas de inundación. Arrastre a playa/mar de geotubos de la boca del estero
Fauna	Interferencia en el desove de tortugas marinas que accedan a la playa.
Atmósfera	Emisión de gases y ruido por uso de maquinaria para desazolve de la boca del estero
Paisaje	Erosión de playa. Visualización de geotubos Pérdida de la estabilización del cauce de la boca del estero.
Vegetación	Pérdida de cobertura vegetal en torno al estero. Incremento de cobertura vegetal de manglar en estero Becerros.
Medio socioeconómico	Alejamiento del turismo por baja calidad en zona de playa para recreación.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales del presente proyecto se utilizó el método de **matriz de importancia**, (CONESA FERNÁNDEZ-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España. Págs. 84-91).

La metodología seleccionada para evaluar los impactos ambientales consideró los siguientes criterios:

Signo del impacto, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad, cuyo análisis y sumatorias nos da la importancia del impacto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

De acuerdo al método de **matriz de importancia**, (CONESA FERNÁNDEZ-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España. Págs. 84-91). La importancia del impacto es el ratio mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que corresponde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

En el **ANEXO 7** se presenta la matriz de impactos ambientales del proyecto.

Esta matriz involucra las acciones y los factores del medio que, presumiblemente serán afectados por aquellas, permitiéndonos obtener una valoración cualitativa del impacto.

La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz de impactos. Cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, nos da una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada elemento tipo, en base al algoritmo.

$$I_m = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

+/-= Si el impacto es positivo o negativo.

I_m = Importancia del impacto

I = Intensidad del impacto

EX = Extensión del impacto

MO = Momento del impacto, plazo de la manifestación

PE = Persistencia del impacto, permanencia del efecto

RV = Reversibilidad del impacto

SI = Sinergia, regularidad de la manifestación

AC = Acumulación

EF = Efecto del impacto

PR = Periodicidad del impacto, regularidad de la manifestación

MC = Posibilidad de reconstrucción del factor afectado (recuperabilidad)

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado.

En este estadio de valoración, se mide el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

La importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que corresponde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos a los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de los once primeros símbolos anteriores. De estos once símbolos, el primero corresponde al signo o naturaleza del efecto, el segundo representa el grado de incidencia o intensidad del mismo, reflejando los nueve siguientes, los atributos que caracterizan a dicho efecto.

La importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado.

El método consiste en asignar números de importancia a los atributos mencionados (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad). Los valores bajo los cuales se mide la importancia del impacto, están basados en una escala predefinida de la importancia (CONESA FERNÁNDEZ-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España. Págs. 84-91), por ello es que más adelante se presenta un cuadro con los atributos y los valores predefinidos mismos que se utilizaron en el presente manifiesto, por lo anterior, no se tiene un criterio para justificar los rangos establecidos que se presentan, ya que como se mencionó **están predefinidos** y, para entender cada atributo de los mencionados, en seguida se describe el significado de los mencionados símbolos y criterios que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia.

El uso de escalas predefinidas facilita la sistematización de la asignación de los pesos de la importancia (CANTER, L.W., 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Mc.Graw-Hill/Interamericana de España).

Signo +/-

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (I)

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntal (1), Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y Extenso (4).

Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_1) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, largo plazo, con valor asignado (1).

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor (4).

La persistencia es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Si es acorto plazo, se le asigna un valor (1), si es a mediano plazo (2) y si el efecto es Irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos períodos, son los mismos asignados en el parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2), según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

Este término toma el valor (1) en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR)

La periodicidad, se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, o bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular, o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular. Que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Importancia del impacto (Im)

La importancia del impacto o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto (ver cuadro de importancia del impacto), en función del valor asignado a los símbolos considerados:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

En el siguiente cuadro se resume la relevancia del impacto en rangos ya predefinidos y la calificación de esos impactos.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Cuadro de Importancia del impacto

NATURALEZA		INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Area de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de la manifestación)	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (Im)	
Recuperable de manera inmediata	1	$Im = (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a mediano plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

VALOR DE IMPORTANCIA	RELEVANCIA DEL IMPACTO (+/-)	CALIFICACIÓN DE IMPACTOS (+/-)
1 A 25	Irrelevantes	Ligeros
25 A 50	Moderados	Tolerables con medida de mitigación
50 A 75	Altos o severos	Reducirlos drásticamente
>75	Muy Altos o críticos	No tolerantes

La relevancia de los impactos se entiende de la siguiente forma:

Impactos irrelevantes: La recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesitan prácticas mitigadoras

Impacto moderado: se considera cuando la recuperación de las condiciones iniciales requiere de cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.

Impacto severo: La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un período de tiempo dilatado.

Impacto crítico: La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación incluso con la adopción de prácticas de mitigación.

Justificación de la metodología empleada:

a) Se adapta al tipo de obras y actividades a ejecutar, ya que permite detectar en cada una de ellas el impacto que causará.

b) Involucra las acciones y los factores del medio natural y socioeconómico que, presumiblemente serán afectados por aquellas, permitiéndonos obtener una valoración cualitativa del impacto.

c) Mide el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto. estableciendo en ese momento, la posible medida de mitigación.

d) Permite darle un valor positivo o negativo a cada impacto causado por las obras o actividades en cada etapa.

e) La metodología permite su aplicación desde la concepción del proyecto, de tal forma que al avanzar en cada una de las etapas de diseño, sea conceptual, básica

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

o de detalle, sean detectados los impactos ambientales a causar y la forma en que pueden ser mitigados, reducidos o minimizados durante el desarrollo del proyecto.

En el **ANEXO 7**, se presenta la matriz de impactos ambientales para el presente proyecto.

V.2. Impactos ambientales generados

V.2.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto

Los **geotubos rellenos con arena del sitio**, estarán colocados como parte de la duna natural y terminando con un extremo oriental hacia el mar, perpendiculares a la costa, con una elevación de 2.6 msnm a la zona más cercana a la duna y posteriormente con una pendiente similar a la de la playa y serán cubiertos con arena, esto será puntual en el sistema ambiental, por lo que pasarán desapercibidos en el paisaje y, asimismo, se mantendrá la visibilidad del paisaje.

Por otro lado, en seguida de los geotubos de la margen sur, existe una franja completa de una duna pequeña de arena la cual podría ser propensa a romperse con el flujo de la corriente permitiendo que el caudal tome un recorrido indeseado, para esto se tendrá el reforzamiento 266 metros lineales, desde el final de los geotubos, con tablaestaca de madera, que evitarán la ruptura de la duna antes de la boca natural del estero y al ser de madera dura son más amigables con el medio ambiente y son una buena alternativa en términos de duración-costo con respecto a los de concreto y de acero, además, este material es muy utilizado en lugares donde el impacto ambiental, así como el visual, son una preocupación.

La ejecución del proyecto no implica realizar desmontes de vegetación ni afectar a la fauna silvestre, ya que el sitio de obras carece de estos.

Tampoco se afecta especies listadas en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con el proyecto terminado se mantendrá la boca del estero abierta permanentemente y la continuidad del flujo hidrológico del ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros.

Al mantenerse abierta permanentemente la boca del estero, se reducirá la erosión de la zona de playa y ruptura de la duna, ante el paso de tormentas y huracanes.

Los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen en las diferentes etapas del proyecto, pueden ocasionar contaminación a la calidad del aire, paisaje-vegetación, a la fauna terrestre y marina de dispersarse hacia su hábitat, por consumirlos y causarles intoxicación o muerte y/o quedar atrapados entre ellos y contaminación al suelo, si no se manejan y disponen adecuadamente.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Fuera de estas perturbaciones no se consideran otras posibles afectaciones al escenario que prevalece *in situ*.

V.2.2. Identificación de los efectos en el sistema ambiental

Una vez ejecutado el proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, se mantendrá la boca del estero abierta permanentemente y la continuidad del flujo hidrológico del ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes.

Con la ejecución del proyecto se estará adelantando a los efectos de cambio climático que cómo se sabe está afectando las costas del planeta, y aunque aún existen discusiones al respecto, una cosa en la que los expertos en el tema están de acuerdo, es que se están presentando mayor número de tormentas tropicales y de mayor intensidad, las cuáles contienen una gran cantidad de agua que se precipita cómo lluvia y causa flujos de agua turbulentos que generan erosión en los esteros y playa, por lo que el proyecto vendrá a reducir la erosión y el cierre constante de la boca del estero y mantener las áreas públicas de playa libres de corrientes fuertes de agua.

La instalación de los “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la boca del Estero Becerros**”, viene a fortalecer las medidas de Plan de Manejo del estero Becerros y la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación, mantenimiento del manglar y Programa de manejo de dunas, previamente manifestados y autorizadas a la promovente en su proyecto “**CAMPO DE GOLF NAUKA (PUENTE DE ACCESO Y HOYOS 14, 15 Y 16)**”, municipio de Compostela, estado de Nayarit, autorizado en materia de impacto ambiental mediante Oficio 138.01.03/0375/2024 de fecha 6 de febrero del 2024, Bitácora No. 18/MP-0109/09/23, Clave del proyecto: 18NA2023TD046, emitido por la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Nayarit a favor de **FIDEICOMISO EMPRESARIAL CIB/3728**, por lo que el proyecto permitirá mantener la boca del estero abierta permanentemente y la continuidad del flujo hidrológico del ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes para cumplir con la especificación 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

La turbidez que se pudiera ocasionar en el estero y mar durante el llenado de los geotubos con arena al hacer uso de la tarquina, así como por el exudado de agua a través de las fibras del geotubo una vez llenado, será muy baja y temporal acorde a las horas de trabajo, ya que el sedimento marino es arena mal graduada con poco o nada de finos, lo que reduce la turbidez al ser suspendida en el medio marino y/o estero, llegando a una pronta sedimentación, recuperándose la calidad del agua

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

marina y, no afectando a la fauna marina (obstrucción de branquias por sedimento fino) en tanto se estabiliza la calidad de agua.

La calidad del agua marina y estuarina puede verse afectada también por turbidez causada durante el trasvase de arena de la parte interna de la boca del estero a la parte exterior del encausamiento de la boca, siendo de efecto momentáneo durante las horas de trabajo y retornando la calidad del agua a sus condiciones normales al cesar la actividad.

Los geotubos serán cubiertos con arena del sitio, desde su parte superior hasta el talud inferior y serán forestados con vegetación del sitio, quedando protegidos de la erosión eólica e integrados al paisaje de duna, pasando desapercibidos.

Por otro lado, no se prevé un cambio relevante en la situación que viene existiendo en el sitio del proyecto y su entorno en relación a la presencia de fauna silvestre.

Con el proyecto No se interrumpe el transporte de sedimentos a lo largo de la costa, ya que los tubos de geotextil y tablaestacas serán colocados de forma paralela a la línea de costa y no interrumpen el acarreo litoral, respetándose la pendiente de la playa, por lo tanto, no se reduce de superficie de playa para la anidación de tortugas marinas en caso de que lleguen a desovar al área.

Durante la preparación del sitio y construcción la calidad del aire es cuando puede verse más afectada por los movimientos de suelo que se realizarán para alcanzar los niveles y pendientes que se requieren para las obras a realizar, pero pasando estas etapas el levantamiento de polvo será mínimo; asimismo, la calidad del aire se vará afectada en forma temporal por la emisión de gases y ruido por la operación de maquinaria a emplear en las obras, además, las corrientes de aire en esta zona abierta permiten la disipación inmediata de los gases, siendo poco notorios.

En la operación del proyecto, quedará controlado por donde desfogará el flujo de agua del estero al mar, con las estructuras de protección semirigidadas como son los geocilindros (geotubos o cilindros de geotextil) rellenos de arena, esta solución permite al desarrollo inmobiliario Nauka mantener la playa con dimensiones estables para uso recreativo y turístico, se evita la degradación del mangle por avenidas extraordinarias y evita que instalaciones del desarrollo turístico se vean afectadas en cada salida de agua del estero.

V.2.3. Caracterización de los impactos

ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO

Actividades de trazo, despalme, excavación y nivelación

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Se delimitará con varillas el área de instalación de los geotubos, se despalma y se remueve la arena, de la cota 0 con respecto al nivel medio del mar hasta la cota -1.40. y, se nivela el piso.

Elemento impactado: Suelo

El despalme y excavación de arena hasta la cota -1.40 tendrá una extensión puntual (1), ya que se efectuará en dos áreas de bajas dimensiones, cada una de 1,746.155 m² y 1,759.677 m² respectivamente, en zona de duna y parte de playa; la intensidad (grado de incidencia del impacto por la actividad) se considera baja (1) ya que sólo es arena expuesta la que será retirada y no ofrece resistencia a su extracción. Como el impacto ocurre simultáneo a la acción, el momento se considera inmediato (4). El tiempo de permanencia del efecto (persistencia) del despalme y excavación, se considera temporal (2), ya que inmediatamente se pasará a la etapa de construcción. La posibilidad de retornar (reversibilidad) a las condiciones iniciales previas al despalme y excavación, es a corto plazo (1). El impacto por la actividad de despalme y excavación, se considera sin sinergismo (1), ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera no acumulativo (1), ya que no ocurren otras acciones similares en la zona de duna y playa. Esta actividad tiene una relación causa-efecto directo (4) en el suelo y, la regularidad del impacto por la actividad se considera discontinuo (1), ya que será breve para pasar a la etapa de construcción. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata (1).

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Importancia del impacto:

$$I_m = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$I_m = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1] = -20$$

El impacto se considera irrelevante calificado como tolerable con medida de mitigación.

Con estas actividades, también se afectará la **topografía del suelo**, al realizar la excavación y perder la uniformidad del suelo, siendo el impacto ambiental también negativo aunque poco significativo, ya que la profundidad será a la cota -1.40, por lo tanto la profundidad será pequeña.

La extensión del impacto se considera puntal (1-), ya que sólo incidirá en el área a ocupar por los geotubos, en el Sistema ambiental; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja (1) ya que la topografía de las áreas inmediatas se mantendrá sin alteración. Como el impacto ocurre al momento de la acción a realizar, el momento se considera inmediato (4). La persistencia de la alteración de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
"Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el
Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

la topografía, se considera fugaz (1) ya que posteriormente será ocupada por los geotubos. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo (1). Este impacto se considera sin sinergismo (1) ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera acumulativo (4), ya que se suma a la alteración de la topografía ocasionada en la zona, en el Sistema ambiental por el desarrollo inmobiliario turístico. Este impacto en la topografía tiene un efecto directo (4) y la periodicidad se considera aperiódico (1), ya que la superficie afectada permanecerá así hasta el momento de la reversibilidad con la instalación de los geotubos. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a corto plazo (1).

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Importancia del impacto:

$$I_m = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$I_m = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 4 + 4 + 1 + 1] = -22$$

El impacto se considera irrelevante con medida de mitigación.

Por otro lado, el suelo en esta etapa también puede ser impactado por los **residuos** que se generarán tales como los **sólidos** resultantes de la actividad humana siendo principalmente orgánicos biodegradables, plásticos y empaques, los cuales pueden alterar en forma negativa poco significativa las **características del suelo** al disponerlos al aire libre; dado que es poco el personal que laborará en esta etapa y será por poco tiempo, el volumen generado será mínimo y manejable.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual (1), y no tendrá influencia en el Sistema ambiental, dado la baja superficie del área del proyecto; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja (1) ya que el volumen a generar por los trabajadores es poco y manejable. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato (4). La persistencia o permanencia de la alteración del suelo por los residuos, se considera fugaz (1), ya que los residuos pueden colectarse de inmediato cesando el impacto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo (1). Este impacto se considera sin sinergismo (1). El impacto se considera de acumulación simple (1), ya que los residuos que se generen serán manejados y concentrados temporalmente en contenedores y se contratará una empresa para el retiro de los residuos, mismos que serán llevados al relleno sanitario. Este impacto tiene un efecto directo (4) al suelo y la periodicidad se considera irregular (1), ya que es impredecible el momento en que algún trabajador deposite los residuos sólidos al suelo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata (1), enviando brigadas de recolección de residuos.

Nat

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1] = -19$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero, con medida de mitigación.

También se estarán generando **residuos líquidos**, representados por aceites provenientes del mantenimiento de la maquinaria que se empleará para estas actividades. así como por posibles fugas de aceites durante su funcionamiento, lo que puede contaminar el suelo en forma directa o por mal manejo de los residuos, de no establecerse medidas preventivas y de protección al suelo al momento de los cambios de aceites y suministro de combustibles y verificar diariamente el estado de los depósitos de la maquinaria, sin embargo, como esto se puede prevenir y el volumen de aceites y combustibles requerido es muy bajo y manejable, el impacto de ocurrir se considera adverso poco significativo.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual (1), cabe mencionar que en el Sistema ambiental no hay reportadas afectaciones al suelo por hidrocarburos y por mal manejo de ellos; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja (1) ya que no se manejarán grandes volúmenes de combustibles para la maquinaria durante esta etapa. De ocurrir derrames al suelo el impacto, se manifiesta al momento, siendo este atributo calificado como inmediato (4). La persistencia o permanencia de la alteración del suelo por derrames de hidrocarburos, se considera temporal (2), ya que puede durar mínimo un año la recuperación del suelo afectado. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a mediano plazo (2). Este impacto se considera con sinergismo simple (1) ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera de acumulación simple (1), ya que es ocasional. Este impacto tiene un efecto directo (4) al suelo y la periodicidad se considera irregular (1), ya que es impredecible el momento en que pueda ocurrir. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a mediano plazo (2).

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 2 + 2 + 1 + 1 + 4 + 1 + 2] = -22$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero, con medida de mitigación.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Actividad : Trasvase de arena

Elemento impactado: Agua y fauna marina-estuarina

El trasvase de arena ocurrirá en la boca del estero para delimitar el cauce de la boca, la ejecución de esta actividad, puede afectar momentáneamente el flujo hidrológico del canal del estero Becerros hacia el mar y causar turbidez. La turbidez que se pudiera ocasionar en la boca del estero y mar será muy baja y temporal acorde a las horas de trabajo, ya que el sedimento marino es arena mal graduada con poco o nada de finos, lo que reduce la turbidez al ser suspendida en el medio marino y/o estero, llegando a una pronta sedimentación, recuperándose la calidad del agua marina y, no afectando a la fauna marina y estuarina (obstrucción de branquias por sedimento fino) en tanto se estabiliza la calidad de agua, ya que estas áreas se caracterizan por ser sitios con muy baja presencia de biota marina, siendo principalmente medusas que se encuentran en la columna de agua, así como algunos esqueletos de galletas de mar y, algunas especies de peces que se observaron de manera ocasional.

Este impacto en el agua y fauna marina-estuarina se considera de extensión puntual (1), ya que sólo ocurrirá en la boca del estero; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja (1) ya que la afectación será temporal y es muy baja la presencia de fauna marina-estuarina. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato (4). La persistencia o permanencia de la afectación se considera fugaz (1), ya que la afectación durará en tanto se termina la jornada laboral del día. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto (1) plazo. Este impacto se considera sin sinergismo (1), ya que no hay otra acción similar que afecte a la calidad del agua y a la fauna. El impacto se considera de acumulación simple (1). Este impacto tiene un efecto directo (4) y la periodicidad del impacto se considera aperiódico (1) acorde a la jornada de trabajo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata (1) con el cesar de la actividad.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1] = -19$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero con medida de mitigación.

Elemento impactado: **Atmósfera**

La **calidad del aire** durante el **despalme, excavación, nivelación y trasvase de arena**, se verá afectada en forma poco significativa, por una parte, por la emisión de gases proveniente de los motores de combustión interna de la maquinaria a usar y por otra, por el levantamiento de partículas de polvo; la atmósfera también se verá ligeramente afectada por la emisión de ruido proveniente del funcionamiento de la maquinaria. Estos impactos ocurrirán por un breve periodo de tiempo acorde a la jornada de trabajo, además, las corrientes de aire ayudarán a disipar los gases emitidos y el levantamiento de polvo, por lo que serán impactos fugaces e insignificantes.

Este impacto tendrá una extensión considerada parcial (2), ya que a pesar de que existe en funcionamiento maquinaria en la zona por las actividades de desarrollo inmobiliario, los efectos no tienen un amplio rango de incidencia disipándose en el medio y antes de que alcancen algún sitio donde se generen emisiones de ruido, gases y polvo. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja (1) ya que son pocas las unidades de maquinaria que estarán operando. La operación de la maquinaria manifiesta al momento las emisiones de gases, ruido y polvo siendo este atributo calificado como inmediato (4). La persistencia o permanencia de estas emisiones en el medio son fugaces (1), ya que se pierden rápidamente en el medio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo (1). Este impacto se considera con sinergismo (2), en el caso de emisiones de polvo, ya que estas pueden ocurrir también con los vientos en las áreas que carecen de vegetación en el Sistema ambiental y en las áreas de desarrollo inmobiliario en construcción. El impacto se considera acumulativo (4), ya que las emisiones generadas se suman a las que generan la maquinaria de las áreas en construcción de la zona de influencia, sin embargo, el efecto se disipa rápidamente, Este impacto tiene un efecto directo (4) a la atmósfera y la regularidad de la manifestación se considera periódica (2), acorde a las jornadas de trabajo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata (1).

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo.

Importancia del impacto:

$$I_m = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$I_m = +/- [3(1) + 2(2) + 4 + 1 + 1 + 2 + 4 + 4 + 2 + 1] = -26$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

La disposición de **residuos sólidos orgánicos** al aire libre, principalmente de comida, puede generar malos olores que deterioren la calidad del aire, sin embargo, se contempla hacer un buen manejo de este tipo de residuos para que el impacto calificado como negativo, poco significativo, sea prácticamente nulo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual (1), ya que en el Sistema ambiental no se captan la dispersión de malos olores; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja (1) ya que los residuos sólidos orgánicos generados serán relativamente pocos y manejables. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato (4). La persistencia o permanencia de la afectación a la calidad del aire, se considera fugaz (1), ya que las corrientes de aire disipan los olores. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo (1). Este impacto se considera con sinergismo simple (1). El impacto se considera de acumulación simple (1), ya que los residuos de este tipo que se generan en el Sistema ambiental son manejados en contenedores en las áreas de origen y son retirados al relleno sanitario. Este impacto tiene un efecto directo (4) a la calidad del aire y la periodicidad se considera irregular (1), ya que es impredecible el momento en que algún trabajador deposite los residuos orgánicos el aire libre ocurriendo el deterioro de la calidad del aire. La recuperación (reconstrucción) de la calidad del aire afectada es de manera inmediata (1).

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Importancia del impacto:

$$I_m = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$I_m = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1] = -19$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero, con medida de mitigación.

Elemento impactado: Paisaje

La etapa de preparación del sitio tiene un impacto negativo y poco significativo en el paisaje que impera en el sitio del proyecto, ya que el **despalme, excavación y trasvase de arena** alteran la calidad del paisaje por la apertura de la excavación para posteriormente a lojar los geotubos y por el depósito de arena del trasvase de la boca del estero, al exterior de ésta, al ir delimitando el cauce de la boca del estero. Este impacto en el paisaje se considera de extensión puntual (1), ya que sólo ocurrirá dentro de las 19,800.86 m² requeridos por el proyecto para los geotubos de las márgenes sur y norte, zona de desazolve y zonas de relleno al norte y sur de los geotubos; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja (1) ya que la afectación será temporal. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato (4). La persistencia o permanencia de la afectación se considera temporal (2), ya que la afectación durará en tanto se termina de instalar los geotubos. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto (1) plazo. Este impacto se considera sin sinergismo (1), ya que no hay otra acción que modifique el paisaje que actualmente existe en esta zona de duna y playa. El impacto se considera acumulativo (4), ya

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
"Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el
Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

que la afectación a la calidad del paisaje, se suma a la que ha ocurrido en el Sistema ambiental. Este impacto tiene un efecto directo (4) en el medio y la periodicidad del impacto se considera aperiódico (1) ya que el área afectada será posteriormente ocupada por los geotubos. La recuperación (reconstrucción) del paisaje del área afectada es a mediano plazo (2) con el abandono del proyecto y actividades de restauración.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 2 + 1 + 1 + 4 + 4 + 1 + 2] = -24$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero con medida de mitigación.

Elemento impactado: medio socioeconómico

Esta etapa beneficiará en forma significativa al sector empresarial por los servicios de maquinaria que se requieren para la preparación del sitio; al sector social por la generación de empleos, aunque serán pocos y temporales y, a pequeños comercios de la zona por la compra de insumos menores tanto para el trabajo a realizar como para alimentación del personal.

Este impacto en el medio socioeconómico, se considera positivo de influencia extensa (4), ya que los servicios e insumos se adquirirán en los poblados cercanos al sitio del proyecto. No se considera evaluar el atributo intensidad ya que no ocurre un grado de destrucción. Como el impacto, se manifiesta al momento (4), este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia se considera fugaz (1), ya que los servicios e insumos serán por poco tiempo mientras se ejecuta esta etapa del proyecto. La reversibilidad en la demanda de servicios e insumos es a corto plazo (1). Este impacto se considera sinérgico (2) y acumulativo (4), ya que junto con otras actividades demanda servicios e insumos. El impacto tiene un efecto directo (4) sobre la economía y la periodicidad del impacto se considera discontinuo (1). La recuperación (reconstrucción) sobre el medio socioeconómico es inmediata (1), ya que, con la falta de demanda de servicios e insumos, el medio socioeconómico retorna a sus condiciones originales.

Naturaleza del Impacto: (+), Positivo.

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(0) + 2(4) + 4 + 1 + 1 + 2 + 4 + 4 + 1 + 1] = +26$$

El impacto se considera moderado calificado como positivo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Actividad: Preparación de tarquina

Se conformará mediante excavación en zona de playa un tarquina cuadrada de 5 m x 5 m de 1.5 m de profundidad y se delimitará con geotextil, este espacio será suficiente para introducir una bomba sumergible y arena para hacer la mezcla que se inyectará dentro del geotubo.

Elemento impactado: suelo

La excavación para la conformación de la tarquina impactará al suelo en forma adversa poco significativa, asimismo, la topografía del suelo, debido a la excavación que se requiere para realizar la mezcla de arena y agua de mar para el llenado de los geotubos. El impacto por la excavación de la tarquina tendrá una extensión puntual (1), dadas sus bajas dimensiones de 5 m x 5 m de 1.5 m de profundidad en zona de playa; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja (1). Como el impacto ocurre simultáneo a la acción, el momento se considera inmediato (4). El tiempo de permanencia del efecto (persistencia) de la tarquina, se considera temporal (2), ya que una vez rellenos los geotubos, será tapada con la misma arena extraída. La posibilidad de retornar (reversibilidad) a las condiciones iniciales previas es a corto plazo (1). El impacto por esta actividad, se considera sin sinergismo (1), ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera no acumulativo (1), ya que no ocurren otras acciones similares en la zona de duna y playa. Esta actividad tiene una relación causa-efecto directo (4) en el suelo y, la regularidad del impacto por la actividad se considera discontinuo (1), ya que la tarquina será retirada una vez llenados los geotubos. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata (1).

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Importancia del impacto:

$$I_m = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$I_m = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 2 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1] = -20$$

El impacto se considera irrelevante calificado como tolerable con medida de mitigación.

Elemento impactado: Paisaje y atmósfera

La conformación de la tarquina afecta la calidad del paisaje al quedar acumulada al exterior de ésta la arena que se extrajo para dar forma a la tarquina, a su vez se afectará a la calidad del aire por posible dispersión de partículas finas del

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
"Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el
Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

cúmulo de arena al exterior de la tarquina. Este impacto en el paisaje y atmósfera se considera de extensión puntual (1), por las bajas dimensiones de la tarquina; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja (1) ya que la afectación será temporal. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato (4). La persistencia o permanencia de la afectación se considera fugaz (1), ya que la afectación durará en tanto se termina de instalar los geotubos. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto (1) plazo. Este impacto se considera sin sinergismo (1), ya que no hay otra acción que modifique el paisaje que actualmente existe en esta zona. El impacto se considera de acumulación simple (1), ya que la afectación a la calidad del paisaje y atmósfera, serán por poco tiempo. Este impacto tiene un efecto directo (4) en el medio y la periodicidad del impacto se considera aperiódico (1) ya que el área afectada será posteriormente cubierta con la misma arena extraída. La recuperación (reconstrucción) del paisaje y calidad del aire del área afectada es a cortoplazo (1).

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Importancia del impacto:

$$I_m = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$I_m = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1] = -19$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero con medida de mitigación.

Elemento impactado: Agua

La conformación de la tarquina ocasionará turbidez, sin embargo, ésta será al interior de la tarquina y estará delimitada con malla geotextil que impedirá que la turbidez se disperse hacia el mar-estero, de este modo, el impacto por la conformación de la tarquina será de extensión puntual (1); la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja (1) ya que la afectación será al interior de la tarquina. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato (4). La persistencia o permanencia de la afectación se considera fugaz (1), ya que será acorde a la jornada de trabajo. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto (1) plazo. Este impacto se considera sin sinergismo (1), ya que no hay otra acción similar que afecte a la calidad del agua y a la fauna. El impacto se considera de acumulación simple (1). Este impacto tiene un efecto directo (4) y la periodicidad del impacto se considera aperiódico (1) acorde a la jornada de trabajo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata (1) al cesar la actividad.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Importancia del impacto:

$$I_m = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$I_m = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1] = -19$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero con medida de mitigación.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Actividad: Colocación de tapete antisocavación y geotubos

Elemento impactado: Paisaje

Se extenderá el tapete antisocavación y se sujetará en los vértices propuestos en conjunto con el geotubo dentro de la excavación previamente realizada en la etapa de preparación del sitio en duna y parte de playa, por lo que se afectará temporalmente la calidad del paisaje, con el tendido del tapete antisocavación y la bolsa del geotubo, el impacto se considera de extensión puntual (1), ya que estará dentro de la excavación previamente realizada; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja (1) debido que estará a la vista por breve tiempo. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato (4). La persistencia o permanencia de la afectación se considera fugaz (1), ya que una vez colocados comenzará el llenado de los geotubos hasta su terminado. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto (1) plazo. Este impacto se considera sin sinergismo (1), ya que no hay otra acción que modifique el paisaje que actualmente existe en esta zona. El impacto se considera de acumulación simple (1), ya que la afectación a la calidad del paisaje, serán por poco tiempo. Este impacto tiene un efecto directo (4) en el medio y la periodicidad del impacto se considera aperiódico (1) dado su breve tiempo de visibilidad en el paisaje. La recuperación (reconstrucción) del paisaje es a corto plazo (1).

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Importancia del impacto:

$$I_m = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$
$$I_m = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1] = -19$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero con medida de mitigación.

Actividad: Llenado de geotubos

Elemento impactado: suelo, agua y paisaje

Durante el llenado de los geotubos con la mezcla de arena y agua proveniente de la tarquina, se afectará al suelo, por el exudado de agua de los geotubos; en el agua se ocasionará turbidez pudiendo llegar al mar y al canal del estero a nivel de la boca, el exudado de agua de los geotubos y la turbidez afectan la calidad del paisaje; el impacto por esta actividad, se considera de extensión puntual (1); la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja (1) ya que será temporal. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato (4). La persistencia o permanencia de la afectación se considera fugaz

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

(1), ya que será acorde a la jornada de trabajo. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto (1) plazo. Este impacto se considera sin sinergismo (1), ya que no hay otra acción similar que afecte a la calidad del agua, al suelo y paisaje. El impacto se considera de acumulación simple (1). El impacto tiene un efecto directo (4) y la periodicidad del impacto se considera aperiódico (1) acorde a la jornada de trabajo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata (1) al cesar la actividad.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+1+1+4+1+1]= -19$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero con medida de mitigación.

Elemento impacto: Fauna marina-estuarina

Durante el llenado de los geotubos con la mezcla de arena y agua proveniente de la tarquina, el exudado de agua de los geotubos generará turbidez que puede llegar al mar y al canal del estero a nivel de la boca, afectando a la fauna marina-estuarina, siendo el impacto de extensión puntual y de intensidad (grado de incidencia del impacto) baja (1), ya que estas áreas se caracterizan por ser sitios con muy baja presencia de biota marina, siendo principalmente medusas que se encuentran en la columna de agua, así como algunos esqueletos de galletas de mar y, algunas especies de peces que se observaron de manera ocasional, al no brindar la boca del estero hábitat, alimento, refugio, protección y anidación a la fauna, como sí lo es al interior del estero con la vegetación de manglar y de palmar natural entorno a éste. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato (4). La persistencia o permanencia de la afectación se considera fugaz (1), ya que la afectación durará en tanto se termina la jornada laboral del día. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto (1) plazo. Este impacto se considera sin sinergismo (1), ya que no hay otra acción similar que afecte a la calidad del agua y a la fauna. El impacto se considera de acumulación simple (1). Este impacto tiene un efecto directo (4) y la periodicidad del impacto se considera aperiódico (1) acorde a la jornada de trabajo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata (1) con el cesar de la actividad y al terminar el llenado del geotubo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+1+1+4+1+1]= -19$$

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero con medida de mitigación.

Elemento impactado: Atmósfera

Para el llenado de los geotubos, se requiere el uso de equipo de bombeo a base de diesel y, en su momento de maquinaria tipo cargador para cubrir los geotubos de arena para su terminado, por lo que el equipo de bombeo y maquinaria emitirán gases de combustión y emisión de ruido, este impacto tendrá una extensión considerada parcial (2), ya que los efectos no tienen un amplio rango de incidencia disipándose en el medio y antes de que alcancen algún sitio donde se generen estas emisiones. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja (1) ya que son pocas las unidades de maquinaria que estarán operando. La operación del equipo y maquinaria manifiesta al momento las emisiones de gases y ruido siendo este atributo calificado como inmediato (4). La persistencia o permanencia de estas emisiones en el medio son fugases (1), ya que se pierden rápidamente en el medio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo (1). Este impacto se considera con sinergismo (2) y acumulativo (4) ya que las emisiones generadas se suman a las que generan la maquinaria de las áreas en construcción del desarrollo inmobiliario turístico Nuaka de la zona de influencia, sin embargo, el efecto se disipa rápidamente, Este impacto tiene un efecto directo (4) a la atmósfera y la regularidad de la manifestación se considera periódica (2), acorde a las jornadas de trabajo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata (1).

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo.

Importancia del impacto:

$$I_m = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$I_m = +/- [3(1) + 2(2) + 4 + 1 + 1 + 2 + 4 + 4 + 2 + 1] = -26$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Actividad: Cobertura de geotubos y Forestación

Elemento impactado: Atmósfera

Una vez llenados los geotubos, estos serán cubiertos con arena del sitio, durante la cubrición de los geotubos con arena se emitirán polvos, siendo el impacto de extensión puntual (1). La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja (1) ya que sólo ocurrirá en el sitio de los geotubos. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato (4). La persistencia o permanencia de estas emisiones de polvo en el medio son fugases (1), ya que se pierden rápidamente en el medio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo (1). Este impacto se considera sin sinergismo (1) y de acumulación simple (1) ya que no ocurren otras acciones

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

similares en la zona. Este impacto tiene un efecto directo (4) a la atmósfera y la regularidad de la manifestación se considera aperiódica (1), ya que será sólo en el terminado del geotubo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata (1).

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo.

Importancia del impacto:

$$I_m = +/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$I_m = +/- [3(1)+2(1)+4+1+1+1+1+4+1+1] = -19$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero con medida de mitigación.

Elemento impactado: Paisaje y Vegetación

Una vez cubiertos los geotubos con arena del sitio, se procederá a forestarlos con vegetación nativa, a fin de mejorar su apariencia, además, la vegetación ayudará a apretar la arena con las raíces y a prevenir la erosión eólica, siendo un impacto positivo, significativo. El impacto se considera de extensión puntual (1) ya que sólo será sobre los geotubos. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja (1) ya que lejos de ser un efecto adverso, se viene mejorar la apariencia del sitio para ser similar a la del entorno. Como el impacto por la presencia de la forestación de los geotubos, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato (4). La persistencia o permanencia de la forestación será permanente (4). La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo (1) en caso de verse afectada la forestación por algún evento meteorológico. Este impacto se considera sin sinergismo (1) y de acumulación simple (1). Este impacto tiene un efecto directo (4) en la mejora de la calidad del paisaje y la regularidad de la manifestación de la forestación se considera continua (4). La recuperación (reconstrucción) del área afectada es mitigable (4).

Naturaleza del Impacto: (+), Positivo.

Importancia del impacto:

$$I_m = +/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$I_m = +/- [3(1)+2(1)+4+4+1+1+1+4+4+4] = +28$$

El impacto se considera positivo, moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Actividad: Hincado de tablaestacas

Elemento impactado: Suelo

El hincado de tablaestacas en suelo arenoso, impactará en el suelo al generar una ligera compactación de éste, siendo el impacto de extensión puntual (1) distribuidas a lo largo de 266 metros en seguida de la margen sur de geotubos. La intensidad

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
"Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el
Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

(grado de incidencia del impacto) se considera baja (1) ya que estarán enterradas a unos 3.20 metros en promedio. Como el impacto por la presencia de las tablaestacas, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato (4). La persistencia o permanencia del impacto por las tablaestacas será permanente (4), para mantener el encausamiento de la boca del estero. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo (1). Este impacto se considera sin sinergismo (1) y de acumulación simple (1), ya que no hay otras acciones similares en la zona. Este impacto tiene un efecto directo (4) y la regularidad de la manifestación se considera continua (4). La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata (1).

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo.

Importancia del impacto:

$$I_m = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$
$$I_m = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 4 + 1 + 1 + 1 + 4 + 4 + 1] = -25$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Elemento impactado: atmósfera

Para el incado de las tablaestacas, se requiere el uso de maquinaria equipada con un vibrohincador para facilitar la inserción de la tabla en el suelo arenoso, por lo que se emitirá ruido y gases de combustión de la maquinaria, el impacto se considera de extensión considerada puntual (1), ya que los efectos no tienen un amplio rango de incidencia disipándose en el medio y antes de que alcancen algún sitio donde se generen estas emisiones. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja (1) ya que son pocas las unidades de maquinaria que estarán operando. Como el impacto de las emisiones de gases y ruido se manifiesta al momento, este atributo se califica como inmediato (4). La persistencia o permanencia de estas emisiones en el medio son fugaces (1), ya que se pierden rápidamente en el medio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo (1). Este impacto se considera con sinergismo (2) y acumulativo (4) ya que las emisiones generadas se suman a las que generan la maquinaria de las áreas en construcción del desarrollo inmobiliario turístico Nauka de la zona de influencia, sin embargo, el efecto se disipa rápidamente, Este impacto tiene un efecto directo (4) a la atmósfera y la regularidad de la manifestación se considera periódica (2), acorde a las jornadas de trabajo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata (1).

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo.

Importancia del impacto:

$$I_m = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$
$$I_m = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 1 + 1 + 2 + 4 + 4 + 2 + 1] = -24$$

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero con medida de mitigación.

Elemento impactado: Paisaje

La presencia de las tablaestacas afectará permanentemente la calidad del paisaje, siendo el impacto de extensión puntual (1), ya que estará en zona de duna para evitar la ruptura de duna antes de la boca del estero; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja (1) ya que como se mencionó estará reforzando a la duna ante las tormentas ordinarias y extraordinarias, para prevenir se rompan ante las lluvias torrenciales y los flujos de agua que trigan. Como el impacto de la presencia de las tablaestacas en el paisaje, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato (4). La persistencia o permanencia de la afectación al paisaje por la presencia de las tablaestacas se considera permanente (4). La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto (1) plazo. Este impacto se considera sinérgico (2), ya que se sumará a los geotubos en el paisaje que actualmente existe en esta zona. El impacto se considera acumulativo (4). Este impacto tiene un efecto directo (4) en el medio y la periodicidad del impacto se considera continuo (4) acorde a la vida útil del proyecto. La recuperación (reconstrucción) del paisaje es a corto plazo (1).

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Importancia del impacto:

$$I_m = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$I_m = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 4 + 1 + 2 + 4 + 4 + 4 + 1] = -29$$

El impacto se considera moderado con medida de mitigación.

Actividad: Generación de residuos

Elemento impacto: Atmosfera, Suelo y Paisaje

Los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar durante la ejecución del proyecto corresponderán principalmente a la basura procedente de alimentación de los trabajadores, esto por el uso de envases plásticos, papel, bolsas de plástico, latas, envases de vidrio, así como de los residuos de comida y de papel sanitario.

Por otra parte, se estarán generando residuos de manejo especial, tal como cartón, plásticos, papel, madera, pedacería de varillas, de tapete antisocavon, de geotubo, etc.

En cuanto a Residuos peligrosos, se generará estopas y felpas impregnados de grasas y/o aceite; aceite lubricante gastado de equipos y maquinaria.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Por otra parte, se generará agua residual tipo doméstica, proveniente de los sanitarios portátiles, éstas serán retiradas por prestadores de servicios del ramo sanitario, disponiéndolas donde tengan autorizado.

La disposición de **residuos sólidos urbanos, de manejo especial, peligrosos y agua residual sanitaria** al aire libre, pueden generar malos olores que deterioren la calidad del aire, así como su dispersión afectando la calidad del suelo y del paisaje; sin embargo, se contempla hacer un buen manejo de este tipo de residuos para que el impacto calificado como negativo, poco significativo, sea prácticamente nulo.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual (1); la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja (1), ya que de ocurrir el impacto será ocasional y en el área del proyecto. Como el impacto, se manifiesta al momento (4), este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la afectación a la calidad del aire y del paisaje y al suelo, se considera fugaz (1), ya que las corrientes de aire disipan los olores y, de inmediato se colectará los residuos dispersos. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo (1). Este impacto se considera con sinergismo simple (1). El impacto se considera de acumulación simple (1), ya que de manera general en la zona de influencia los residuos se manejan en contenedores en las áreas de origen. Este impacto tiene un efecto directo (4) a la calidad del aire, suelo y al paisaje y; la periodicidad se considera irregular (1), ya que es impredecible el momento en que algún trabajador deposite los residuos al aire libre ocurriendo el deterioro de la calidad del aire, del suelo y del paisaje. La recuperación (reconstrucción) de la calidad del aire, del suelo y del paisaje es de manera inmediata (1).

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Importancia del impacto:

$$I_m = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$I_m = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1] = -19$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Actividades de la etapa de construcción del proyecto.

Elemento impactado: medio socioeconómico

Todas las obras señaladas en esta etapa de construcción requieren de mano de obra y materiales, lo cual genera empleos y derrama económica e impuestos tanto a nivel regional como local, por lo tanto, se tiene un impacto benéfico significativo y de importancia mayor.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Este impacto en el medio socioeconómico, se considera positivo de influencia extensa (4), ya que los insumos se adquirirán en los poblados y ciudades cercanos al sitio del proyecto. No se considera evaluar el atributo intensidad ya que no ocurre un grado de destrucción. Como el impacto, se manifiesta al momento (4), este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia se considera fugaz (1), ya que los servicios e insumos serán por poco tiempo mientras se ejecuta la etapa de construcción del proyecto. La reversibilidad en la demanda de servicios e insumos es a corto plazo (1). Este impacto se considera sinérgico (2) y acumulativo (4), ya que junto con otras actividades demanda servicios e insumos. El impacto tiene un efecto directo (4) sobre la economía y la periodicidad del impacto se considera discontinuo (1). La recuperación (reconstrucción) sobre el medio socioeconómico es inmediata (1), ya que, con la falta de demanda de servicios e insumos, el medio socioeconómico retorna a sus condiciones originales.
Naturaleza del Impacto: (+), Positivo.

Importancia del impacto:

$$I_m = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$
$$I_m = +/- [3(0) + 2(4) + 4 + 1 + 1 + 2 + 4 + 4 + 1 + 1] = +26$$

El impacto se considera moderado calificado como positivo.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La operación de los geotubos y tablaestacas para la estabilización del cauce de la boca del estero Becerros, es pasiva y, No interrumpen el transporte de sedimentos a lo largo de la costa, ya que los geotubos estarán colocados de forma paralela a la línea de costa, no interrumpiendo el acarreo litoral, respetándose la pendiente de la playa, por lo tanto, no se reduce la superficie de playa.

Se estará monitoreando que los geotubos y tablaestacas cumplan su cometido de mantener el cauce de la boca del estero durante y después de periodos de tormentas estacionales y extraordinarias, mediante recorridos visuales, monitoreando la línea de costa y superficie de playa, a fin de detectar alguna modificación del perfil costero y, que se vean fortalecidos las acciones a favor del estero Becerros que lleva a cabo la promovente en la zona, tal como: las acciones de rehabilitación del flujo hidrológico de este ecosistema de manglar, el programa de Manejo de dunas y el programa de restauración de Manglar.

Por otra parte, de ser necesario se realizará mantenimiento preventivo y correctivo, a los geotubos y, desazolve en el área de la boca del estero.

Actividad: Deazolve en la boca del estero

Elemento impactado: Suelo

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

El desazolve tendrá una extensión puntual (1), ya que se efectuará sólo en el cauce de la boca del estero; la intensidad (grado de incidencia del impacto por la actividad) se considera baja (1) ya que sólo se retirará sedimento de arena que se llega a acumular en el cauce de la boca. Como el impacto ocurre simultáneo a la acción, el momento se considera inmediato (4). La acción de desazolve tendrá permanencia fugaz (1), ya que se requiere de poco tiempo para realizarla. La posibilidad de retornar (reversibilidad) a las condiciones iniciales, es a mediano plazo (2). El impacto por la actividad de desazolve, se considera sin sinergismo (1) y de acumulación simple (1), ya que no ocurren otras acciones similares en la zona. Esta actividad tiene una relación causa-efecto directo (4) en el suelo y, la regularidad del impacto por la actividad se considera discontinua (1), ya que será eventual cuando se requiera llevar a cabo el desazolve. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a mediano plazo (2).

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 1 + 2 + 1 + 1 + 4 + 1 + 2] = -21$$

El impacto se considera irrelevante calificado como tolerable con medida de mitigación.

Elemento impactado: Agua y fauna marina-estuarina

El desazolve en el cauce de la boca del estero, puede afectar momentáneamente la calidad de agua del canal del estero Becerros y mar por turbidez, a nivel de la boca del estero al suspender parte del sedimento en la columna de agua. La turbidez que se pudiera ocasionar será muy baja y temporal, ya que el sedimento es arena mal graduada con poco o nada de finos, lo que reduce la turbidez al ser suspendida en el medio marino y/o estero, llegando a una pronta sedimentación, recuperándose la calidad del agua y, no se afectará a la fauna marina y estuarina ya que estas áreas se caracterizan por ser sitios con muy baja presencia de biota marina. Por lo anterior, el impacto en el agua y fauna marina-estuarina se considera de extensión puntual (1), ya que sólo ocurrirá en la boca del estero; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja (1) ya que la afectación será temporal y es muy baja la presencia de fauna marina-estuarina. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato (4). La persistencia o permanencia de la afectación se considera fugaz (1), ya que la afectación durará en tanto se termina de realizar el desazolve. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad de la turbidez), es a corto (1) plazo. Este impacto se considera sin sinergismo (1), ya que no hay otra acción similar que afecte a la calidad del agua y a la fauna. El impacto se considera de acumulación simple (1).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Este impacto tiene un efecto directo (4) y la periodicidad del impacto se considera aperiódico (1) ya que será cuando se requiera realizar el desazolve. La recuperación (reconstrucción) de la calidad del agua por la turbidez es de manera inmediata (1) con el cesar de la actividad.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Importancia del impacto:

$$I_m = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$I_m = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1] = -19$$

El impacto se considera irrelvante calificado como ligero con medida de mitigación.

Elemento impactado: Atmósfera y paisaje

La **calidad del aire y del paisaje** durante el **desazolve**, se verá afectada en forma poco significativa, por una parte, por la emisión de gases proveniente de los motores de combustión interna de la maquinaria a usar y por otra, por la emisión de ruido al operar la maquinaria. Estos impactos ocurrirán por un breve periodo de tiempo y las corrientes de aire ayudarán a disipar los gases emitidos y ruido. Este impacto tendrá una extensión considerada parcial (2), ya que a pesar de que existe en funcionamiento maquinaria en la zona por las actividades de desarrollo inmobiliario, los efectos no tienen un amplio rango de incidencia disipándose en el medio y antes de que alcancen algún sitio donde se generen emisiones de ruido y gases. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja (1) ya que serán pocas las unidades de maquinaria que estarán operando. La operación de la maquinaria manifiesta al momento las emisiones de gases y ruido siendo este atributo calificado como inmediato (4). La persistencia o permanencia de estas emisiones en el medio son fugaces (1), ya que se pierden rápidamente en el medio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo (1). Este impacto se considera con sinergismo (2), en el caso de emisiones de polvo, ya que estas pueden ocurrir también con los vientos en las áreas que carecen de vegetación en el Sistema ambiental y en las áreas de desarrollo inmobiliario en construcción. El impacto se considera acumulativo (4), ya que las emisiones generadas se suman a las que generan la maquinaria de las áreas en construcción de la zona de influencia, sin embargo, el efecto se disipa rápidamente. Este impacto tiene un efecto directo (4) a la atmósfera y la regularidad de la manifestación se considera discontinua (1), ya que será sólo cuando se requiera el desazolve. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata (1).

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo.

Importancia del impacto:

$$I_m = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$I_m = +/- [3(1) + 2(2) + 4 + 1 + 1 + 2 + 4 + 4 + 1 + 1] = -25$$

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Elemento impactado: medio socioeconómico

Se beneficiará en forma significativa al sector empresarial por los servicios de maquinaria que se requieren para el desazolveo; al sector social por la generación de empleos, aunque serán pocos y temporales y, a pequeños comercios de la zona por la compra de insumos menores para el trabajo a realizar.

Este impacto en el medio socioeconómico, se considera positivo de influencia extensa (4), ya que los servicios e insumos se adquirirán en los poblados cercanos al sitio del proyecto. No se considera evaluar el atributo intensidad ya que no ocurre un grado de destrucción. Como el impacto, se manifiesta al momento (4), este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia se considera fugaz (1), ya que el desazolve serán por poco tiempo. La reversibilidad en la demanda de servicios e insumos es a corto plazo (1). Este impacto se considera sinérgico (2) y acumulativo (4), ya que junto con otras actividades demanda servicios e insumos. El impacto tiene un efecto directo (4) sobre la economía y la periodicidad del impacto se considera discontinuo (1). La recuperación (reconstrucción) sobre el medio socioeconómico es inmediata (1), ya que, con la falta de demanda de servicios e insumos, el medio socioeconómico retorna a sus condiciones originales.

Naturaleza del Impacto: (+), Positivo.

Importancia del impacto:

$$I_m = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$
$$I_m = +/- [3(0) + 2(4) + 4 + 1 + 1 + 2 + 4 + 4 + 1 + 1] = +26$$

El impacto se considera moderado calificado como positivo.

El mantenimiento preventivo y correctivo a los geotubos será similar al de su construcción y por breve tiempo, según el área del geotubo que lo requiera.

V.2.4. Evaluación de los impactos

Los impactos adversos poco significativos ocurren principalmente durante el llenado de los geotubos con la mezcla de arena y agua proveniente de la tarquina, afectando al suelo, por el exudado de agua de los geotubos; en el agua se ocasionará turbidez pudiendo llegar al mar y al canal del estero a nivel de la boca, el exudado de agua de los geotubos y la turbidez afectan la calidad del paisaje, sin embargo, una vez concluido el llenado de los geotubos, el impacto adverso poco significativo cesa.

Durante el llenado de los geotubos con la mezcla de arena y agua proveniente de la tarquina, el exudado de agua de los geotubos generará turbidez que puede llegar al mar y al canal del estero a nivel de la boca, afectando a la fauna marina-

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

estuarina, siendo el impacto adverso poco significativo, de extensión puntual y de baja intensidad, ya que estas áreas se caracterizan por ser sitios con muy baja presencia de biota marina-estuarina, debido a que al nivel de la boca del estero no hay hábitat adecuado para la fauna, como sí los es al interior del estero Becerros bordeado de vegetación de manglar y palmar natural que ofrecen protección, refugio, anidación y alimentación a la fauna.

Los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen en las diferentes etapas del proyecto, pueden ocasionar contaminación a la calidad del aire, suelo, agua, paisaje-vegetación, sin embargo, es prevenible y mitigable, no llegando a ser significativo y además es de ocurrencia puntual.

Por otro lado, la emisión de gases a la atmósfera y ruido por la operación de la maquinaria durante la etapa de construcción del proyecto y, la emisión de polvos, provocarán un impacto negativo poco significativo y temporal en la calidad del aire, ya que, aunque este tipo de emisiones se generan en diferentes puntos del sistema ambiental, no se juntan potencializando el impacto, ya que las corrientes de aire dispersan las emisiones pasando desapercibidas en la zona.

En el aspecto paisaje, una vez terminado el llenado de los geotubos, éstos serán cubiertos con arena y forestados con vegetación nativa, mejorando su apariencia, quedando incorporados al paisaje de duna y playa y, la vegetación ayudará a apretar la arena con las raíces y a prevenir en éstos la erosión eólica, siendo el impacto benéfico significativo.

Con el proyecto No se interrumpe el transporte de sedimentos a lo largo de la costa, ya que los tubos de geotextil y tablaestacas serán colocados de forma paralela a la línea de costa y no interrumpen el acarreo litoral, respetándose la pendiente de la playa, por lo tanto, no se reduce la superficie de playa para la anidación de tortugas marinas en caso de que lleguen a desovar al área y, además, se mantiene con dimensiones estables para uso recreativo y turístico.

También como impactos benéficos se encuentran mantener permanentemente abierta la boca del estero, reducción de la erosión de la zona de playa y ruptura de la duna, ante el paso de tormentas y huracanes y, la generación de empleos, aunque serán temporales en cada etapa.

V.3. Determinación del área de influencia

Los impactos ambientales identificados son en su mayoría de alcance local.

Los vientos predominantes en la zona permitirán la dispersión de las emisiones emitidas por la maquinaria pesada, las cuales se espera sean mínimas y con poco efecto en las áreas circundantes.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Una vez construido el proyecto **“Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”**, se habrá modificado el paisaje, siendo esta modificación de extensión puntual y al ser cubiertos con arena y forestadas se incorporará a la duna y playa, pasando desapercibidos.

La tarquina en zona de playa para el llenado de los geotubos con mezcla de arena y agua será temporal y de bajas dimensiones 5mX5m y 1.5 m de profundidad, restituyéndose la arena extraída para formar la tarquina a la misma excavación.

Por otro lado, la afectación a la calidad del aire será de influencia local, ya que se realizará mantenimiento preventivo a la maquinaria, para su correcto funcionamiento y bajo impacto al medio.

La generación de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos, de disponerse al aire libre puede provocar contaminación al suelo, al agua y al paisaje. Para evitar este tipo de daños se prevé la recolección de residuos según su tipo, cuyo destino final para los sólidos tipo urbanos será el relleno sanitario, los de manejo especial en recicladoras y, los residuos peligrosos los retirará alguna empresa autorizada por SEMARNAT dándoles su disposición donde tenga autorizado, con estas medidas el impacto es mínimo, manejable y de influencia puntual.

El presente proyecto está planeado para no interferir con el transporte litoral costero, ya que los tubos de geotextil y tablaestacas serán colocados de forma paralela a la línea de costa y no interrumpen el acarreo litoral, respetándose la pendiente de la playa.

En la operación del proyecto, quedará controlado por donde desfogará el flujo de agua del estero al mar, siendo por el encausamiento de la boca del estero delimitada por los geotubos rellenos con arena; esta obra, también se convierte un una estrategia de adaptación al cambio climático previendo la erosión del estero y playa, así como ruptura de la duna, ante el mayor número de tormentas tropicales y de mayor intensidad que se presagia para los próximos tiempos, que llevarán flujos de agua turbulentos que ocasionarán erosión en estero y playa; por otro lado, el proyecto permite mantener la playa con dimensiones estables para uso recreativo y turístico, se evita la degradación del mangle por avenidas extraordinarias y evita que instalaciones del desarrollo turístico Nauka se vean afectadas en cada salida de agua del estero.

Construido el proyecto se mantendrá en el sitio el uso contemplado en el **Programa Parcial de Urbanización denominado “Costa Canuva”**, considerado de protección ecológica (PE), manteniendo sus características naturales y mejorando el cauce de la boca del estero Becerros, reduciendo la erosión del estero y playa ante las tormentas ordinarias y extraordinarias.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Medidas preventivas

Las medidas en general que se aplicarán para mitigar los impactos que ocasione el proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, durante las diferentes actividades que se efectuarán en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación-mantenimiento son:

- Capacitación ambiental al personal que participe en el proyecto.
- Aplicación de riegos para reducir levantamiento de polvos.
- Colocación de malla geotextil, en el área de canal del estero y mar entorno a la boca del estero para contener la turbidez y evitar se propague más allá de esta área.
- Instalación de sanitarios portátiles en el frente de obra.
- Manejo y disposición de residuos, uso de la infraestructura provisionales del Desarrollo (Nauka) para el manejo temporal de residuos, como es el almacén de Residuos Peligrosos (RP), Residuos de Manejo Especial (RME), Residuos Sólidos Urbanos (RSU).
- Las emisiones de gases a la atmósfera y ruido provenientes de la maquinaria a utilizar en las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se monitorearán verificando se encuentren dentro de los límites que establece la NOM-045-SEMARNAT-2017, y NOM-080-SEMARNAT-1994.
- Mantenimiento preventivo de maquinaria.
- Forestación de los geotubos cubiertos con arena para prevenir su erosión.
- Se colocará señalización informativa y de prevención que proporcione seguridad y prevenga la ocurrencia de accidentes, asimismo información alusiva a concientización ecológica que permita conservar el área

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

VI.2 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.

En seguida se desglosan las medidas de mitigación a aplicar, de acuerdo a la acción u obra del proyecto:

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACION
Suelo	Preparación del sitio	Actividad: trazo, despalme, excavación y nivelación Remoción de arena en el sitio de duna y parte de playa destinados a ubicación de los geotubos	Será dispuesta temporalmente en zona de playa y será utilizada para la mezcla de arena y agua en la tarquina, misma que se usará para el llenado de los geotubos.
		Generación de residuos sólidos resultantes de la actividad humana siendo principalmente orgánicos biodegradables, plásticos y empaques.	Los residuos generados por los alimentos del personal, se concentrarán en botes con bolsas de plástico para facilitar su manejo y colecta diaria, concentrándolos temporalmente en el almacén temporal de residuos sólidos urbanos del Desarrollo Nauka, para su posterior disposición en relleno sanitario.
		Generación de residuos líquidos, representados por aceites provenientes del mantenimiento de la maquinaria.	Estos residuos peligrosos, se depositarán en contenedores específicos, como lo establece el reglamento en materia de residuos peligrosos; se hará uso del almacén temporal de residuos peligrosos del Desarrollo Nauka y los residuos serán retirados por prestadores de servicios autorizados por SEMARNAT, dándoles su disposición final.
Agua y fauna marina-estuarina	Preparación del sitio	Actividad:Trasvase de arena. Esta actividad, puede afectar momentáneamente el flujo hidrológico del canal del estero Becerros hacia el mar y causar turbidez.	Se colocará una malla geotextil, en el área de canal del estero y mar entorno a la boca del estero para contener la turbidez y evitar se propague más allá de esta área.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN
Atmósfera	Preparación del sitio	<p>Actividad: Despalle, excavación, nivelación y trasvase de arena.</p> <p>Se generará la emisión de gases proveniente de los motores de combustión interna de la maquinaria a usar y ruido por el funcionamiento de la maquinaria; así como levantamiento de partículas de polvo.</p>	<p>Las emisiones de gases a la atmósfera provenientes de la maquinaria a utilizar, se monitorearán verificando se encuentren dentro de los límites que establece la NOM-045-SEMARNAT-2017, protección ambiental-vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características; asimismo, las emisiones de ruido, de acuerdo a la norma NOM-080-SEMARNAT-1994, la cual establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores.</p> <p>Por otro lado, se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria, para que sus emisiones de gases y ruido sean mínimas.</p> <p>Se aplicará riegos para humedecer la arena y reducir los levantamientos de polvo.</p>
Paisaje	Preparación del sitio	<p>Actividad: Despalle, excavación, nivelación y trasvase de arena.</p> <p>Se alterará la calidad del paisaje por la apertura de la excavación para posteriormente alojar los geotubos y, por el depósito de arena del trasvase de la boca del estero.</p>	<p>La arena de la excavación para alojar los geotubos, será dispuesta temporalmente en zona de playa y será utilizada para la mezcla de arena y agua en la tarquina, misma que se usará para el llenado de los geotubos. Como su permanencia será temporal, se cubrirá con lona en tanto llega el momento de utilizarla.</p> <p>El material de trasvase de la boca del estero, se colocará al exterior de los geotubos, nivelando el área al exterior y contribuyendo a su estabilización.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN
Suelo, paisaje y atmósfera	Construcción	Actividad: Preparación de tarquina.- Se realizará en el suelo excavación para la conformación de la tarquina.	La arena excavada se colocará al exterior de la tarquina para reintegrarla posteriormente cuando ya no se utilice la tarquina; de ser necesario se cubrirá con lona para impedir que el viento disperse los finos de la arena.
Agua	Construcción	La conformación de la tarquina ocasionará turbidez.	El interior de la tarquina se delimitará con malla geotextil, que impedirá que la turbidez se disperse hacia el mar –estero.
Paisaje	Construcción	Actividad: Colocación de tapete antisocavación y geotubos.- Se extenderá el tapete antisocavación y se sujetará en los vértices propuestos en conjunto con el geotubo dentro de la excavación previamente realizada en la etapa de preparación del sitio en duna y parte de playa	Sin medida de mitigación, ya que se pasará a la etapa del llenado de los geotubos

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN
Suelo, agua y paisaje	Construcción	<p>Actividad: Llenado de geotubos con arena.-</p> <p>Durante el llenado de los geotubos con la mezcla de arena y agua proveniente de la tarquina, se afectará al suelo, por el exudado de agua de los geotubos; en el agua se ocasionará turbidez pudiendo llegar al mar y al canal del estero a nivel de la boca, el exudado de agua de los geotubos y la turbidez afectan la calidad del paisaje.</p>	Se delimitará con malla geotextil, el área de mar y estero entorno a la boca, para contener la turbidez y evitar se disperse hacia el mar –estero.
Fauna marina-estuarina	Construcción	<p>Durante el llenado de los geotubos con la mezcla de arena y agua proveniente de la tarquina, el exudado de agua de los geotubos generará turbidez que puede llegar al mar y al canal del estero a nivel de la boca, afectando a la fauna marina-estuarina.</p>	Se delimitará con malla geotextil, el área de mar y estero entorno a la boca, para contener la turbidez y evitar se disperse hacia el mar –estero afectando a la fauna.
Atmósfera	Construcción	<p>Para el llenado de los geotubos, se requiere el uso de equipo de bombeo a base de diésel, por lo que se emitirán gases de combustión y emisión de ruido a la atmósfera</p>	<p>Las emisiones de ruido, se monitorearán verificando se encuentren dentro de los límites que establece la norma NOM-080-SEMARNAT-1994, la cual establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido. Por otro lado, se dará mantenimiento preventivo al equipo de bombeo, para que sus emisiones de gases y ruido sean mínimas.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN
Atmósfera, Paisaje y Vegetación	Construcción	<p>Actividad: Cobertura de geotubos y Forestación.- Una vez llenados los geotubos, estos serán cubiertos con arena del sitio, utilizando maquinaria que emitirán gases de combustión y emisión de ruido, y durante la cubrición de los geotubos con arena se emitirán polvos.</p>	<p>Las emisiones de gases a la atmósfera provenientes de la maquinaria a utilizar, se monitorearán verificando se encuentren dentro de los límites que establece la NOM-045-SEMARNAT-2017, protección ambiental-vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características; asimismo, las emisiones de ruido, de acuerdo a la norma NOM-080-SEMARNAT-1994, la cual establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores.</p> <p>Por otro lado, se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria, para que sus emisiones de gases y ruido sean mínimas.</p> <p>Se aplicará riegos para humedecer la arena y reducir los levantamientos de polvo.</p> <p>Ya cubiertos con arena los geotubos se forestarán con vegetación nativa, a fin de mejorar su apariencia y, la vegetación ayudará a apretar la arena con las raíces y a prevenir la erosión eólica.</p>
Suelo	Construcción	<p>Actividad: Hincado de tablaestacas.- El hincado de tablaestacas en suelo arenoso, impactará en el suelo al generar una ligera compactación de éste</p>	Sin medida de mitigación

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACION
Atmósfera		Para el hincado de las tablaestacas, se requiere el uso de maquinaria equipada con un vibrohincador para facilitar la inserción de la tabla en el suelo arenoso, por lo que se emitirá ruido y gases de combustión de la maquinaria.	Las emisiones de gases a la atmósfera provenientes de la maquinaria a utilizar en el hincado de las tablaestacas, se monitorearán verificando se encuentren dentro de los límites que establece la NOM-045-SEMARNAT-2017, protección ambiental-vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características; asimismo, las emisiones de ruido, de acuerdo a la norma NOM-080-SEMARNAT-1994, la cual establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores. Por otro lado, se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria, para que sus emisiones de gases y ruido sean mínimas.
Paisaje	Construcción	La presencia de las tablaestacas afectará permanentemente la calidad del paisaje.	Las tablaestacas serán de madera, se ha elegido este material, ya que son más amigables con el medio ambiente, que las tablestacas de de vinilo, microplástico, concreto y acero.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN
Atmósfera, suelo y paisaje	Construcción	<p>Actividad: Generación de residuos por las actividades de la etapa de construcción.-</p> <p>Los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar durante la ejecución del proyecto corresponderán principalmente a la basura procedente de alimentación de los trabajadores.</p> <p>Se estarán generando residuos de manejo especial, tal como cartón, plásticos, papel, madera, pedacería de varillas, de tapete antisocavon, de geotubo, etc.</p> <p>De Residuos peligrosos, se generará estopas y felpas impregnados de grasas y/o aceite; aceite lubricante gastado de equipos y maquinaria.</p> <p>Se generará agua residual tipo doméstica, proveniente de los sanitarios portátiles.</p>	<p>Los residuos generados por los alimentos del personal, se concentrarán en botes con bolsas de plástico para facilitar su manejo y colecta diaria, concentrándolos temporalmente en el almacén temporal de residuos sólidos urbanos del Desarrollo Nauka, para su posterior disposición en relleno sanitario.</p> <p>Se contará con un área de apoyo de 200 m², en el área de Oficina y Estacionamiento en la parte sureste de la Marina parcialmente construida en el Desarrollo turístico Nauka, en la cual se concentrará los residuos de manejo especial generados por la construcción, retirándolos del sitio a la brevedad posible.</p> <p>Respecto a los residuos peligrosos, éstos se depositarán en contenedores específicos, como lo establece el reglamento en materia de residuos peligrosos; se hará uso del almacén temporal de residuos peligrosos del Desarrollo Nauka y los residuos serán retirados por prestadores de servicios autorizados por SEMARNAT, dándoles su disposición final.</p> <p>Los sanitarios portátiles, serán aseados y sujetos a mantenimiento semanal por la empresa que los rente, siendo la responsable del manejo y disposición de esas aguas residuales.</p>

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
 “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
 Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN
Suelo, Agua y fauna marina-estuarina	Operación y mantenimiento	<p>Actividad: Desazolve en la boca del estero.- Se retirará sedimento de arena que se llegue a acumular en el cauce de la boca del estero, esto afectará momentáneamente la calidad de agua del canal del estero Becerros y mar por turbidez, a nivel de la boca del estero al suspender parte del sedimento en la columna de agua. La turbidez que se pudiera ocasionar será muy baja y temporal, ya que el sedimento es arena mal graduada con poco o nada de finos, lo que reduce la turbidez al ser suspendida en el medio marino y/o estero, llegando a una pronta sedimentación, recuperándose la calidad del agua y, no se afectará a la fauna marina y estuarina ya que estas áreas se caracterizan por ser sitios con muy baja presencia de biota marina.</p>	Se delimitará con malla geotextil, el área de mar y estero entorno a la boca para el desazolve, a fin de contener la turbidez y evitar se disperse hacia el mar –estero afectando a la fauna.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN
Atmósfera y paisaje	Operación y mantenimiento	La calidad del aire y del paisaje durante el desazolve, se verá afectada en forma poco significativa, por una parte, por la emisión de gases proveniente de los motores de combustión interna de la maquinaria a usar y por otra, por la emisión de ruido al operar la maquinaria.	Las emisiones de gases a la atmósfera provenientes de la maquinaria a utilizar en el desazolve, se monitorearán verificando se encuentren dentro de los límites que establece la NOM-045-SEMARNAT-2017, protección ambiental-vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características; asimismo, las emisiones de ruido, de acuerdo a la norma NOM-080-SEMARNAT-1994, la cual establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores. Por otro lado, se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria, para que sus emisiones de gases y ruido sean mínimas.

VI.2 Impactos residuales

Como impactos residuales se considera el azolve de la boca del estero, por lo que acorde a la frecuencia de las lluvias y su intensidad y el acarreo de sedimentos de aguas arriba o provenientes del mar se estará desazolviendo el cauce de la boca para mantener el libre flujo de agua del canal del estero hacia el mar.

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

VII.1. Pronóstico de escenario

En la zona donde se desarrollará el proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, las precipitaciones fuertes generan flujos de agua importantes que se dirigen al mar, ya que toda el agua que cae en las partes altas y lejanas de los cerros tierra adentro, fluye hacia la costa y el estero Becerros, que en el desarrollo Nauka se inunda hasta un punto en que el agua desfoga por la parte norte de la playa, siendo un proceso que sucede constantemente durante el año, en la que se rompe la barra de arena en condiciones de lluvias muy fuertes generadas por tormentas ordinarias y

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

extraordinarias, esta salida de agua al mar es desordenada y caótica ocasionado que hay erosión excesiva de la playa.

Pronóstico del escenario sin proyecto.

Considerando el escenario sin proyecto, seguiría ocurriendo constantemente la ruptura de la duna ante el paso de tormentas ordinarias y extraordinarias y huracanes, ocasionando que haya erosión excesiva de la playa, que limitaría la recreación del turismo y el desove de tortuga marina, en caso de llegar al sitio, ya que en la zona, hacia el sur del proyecto generalmente llegan a desovar.

Seguiría el sitio del proyecto, sin presencia de flora y escasa fauna marino-estuarina.

El paisaje en la zona seguiría su transformación con el desarrollo inmobiliario turístico.

No se interrumpiría el transporte litoral.

La boca del estero estaría abriéndose y cerrando, limitando el libre flujo hidrológico del canal del estero hacia el mar, generando zonas de inundación en el desarrollo Nauka.

Pronóstico del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación

La ejecución del proyecto no implica realizar desmontes de vegetación ni afectar a la fauna silvestre, ya que el sitio de obras carece de estos.

Tampoco se afecta especies listadas en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La turbidez que se pudiera ocasionar en el estero y mar durante el llenado de los geotubos con arena al hacer uso de la tarquina, así como por el exudado de agua a través de las fibras del geotubo una vez llenado, será muy baja y temporal acorde a las horas de trabajo, ya que el sedimento marino es arena mal graduada con poco o nada de finos, lo que reduce la turbidez al ser suspendida en el medio marino y/o estero, llegando a una pronta sedimentación, recuperándose la calidad del agua marina y, no afectando a la fauna marina (obstrucción de branquias por sedimento fino) en tanto se estabiliza la calidad de agua.

La calidad del agua marina y estuarina puede verse afectada también por turbidez causada durante el trasvase de arena de la parte interna de la boca del estero a la parte exterior del encausamiento de la boca, siendo de efecto momentáneo durante las horas de trabajo y retornando la calidad del agua a sus condiciones normales al cesar la actividad.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Durante la preparación del sitio y construcción la calidad del aire es cuando puede verse más afectada por los movimientos de suelo que se realizarán para alcanzar los niveles y pendientes que se requieren para las obras a realizar, pero pasando estas etapas el levantamiento de polvo será mínimo; asimismo, la calidad del aire se verá afectada en forma temporal por la emisión de gases y ruido por la operación de maquinaria a emplear en las obras, además, las corrientes de aire en esta zona abierta permiten la disipación inmediata de los gases, siendo poco notorios.

Los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que se generen en las diferentes etapas del proyecto, pueden ocasionar contaminación a la calidad del aire, paisaje-vegetación, a la fauna terrestre y marina de dispersarse hacia su hábitat, por consumirlos y causarles intoxicación o muerte y/o quedar atrapados entre ellos y contaminación al suelo, si no se manejan y disponen adecuadamente.

Pronóstico del escenario con proyecto y medidas de mitigación

Se efectuará capacitación ambiental al personal a fin de prevenir y/o atender contingencias ambientales.

Para prevenir los levantamientos de polvo durante la ejecución del proyecto, se aplicarán riegos a fin de prevenirlos y/o mitigarlos, de este modo, no se verá afectada la calidad del aire y el paisaje.

Para limitar la turbidez que se pudiera ocasionar en el estero y mar durante el llenado de los geotubos, así como en el trasvase de arena y en el desazolve de mantenimiento a la boca del estero, se delimitará con malla geotextil, el área de mar y estero entorno a la boca a fin de contener la turbidez y evitar se disperse hacia el mar –estero afectando a la fauna.

Se realizará mantenimiento preventivo a la maquinaria, para reducir su emisión de ruido y gases a la atmósfera.

Las emisiones de gases a la atmósfera provenientes de la maquinaria a utilizar en las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se monitorearán verificando se encuentren dentro de los límites que establece la NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-080-SEMARNAT-1994.

Se realizará instalación de sanitarios portátiles en el frente de obra, para prevenir la contaminación del suelo.

Se hará uso de la infraestructura provisional del Desarrollo (Nauka) para el manejo temporal de residuos, como es el almacén de Residuos Peligrosos (RP), Residuos de Manejo Especial (RME), Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Se colocará señalización informativa y de prevención que proporcione seguridad y prevenga la ocurrencia de accidentes, asimismo información alusiva a concientización ecológica que permita conservar el aspecto estético del área

En el aspecto paisaje, una vez terminado el llenado de los geotubos, éstos serán cubiertos con arena y forestados con vegetación nativa, mejorando su apariencia, quedando incorporados al paisaje de duna y playa y, la vegetación ayudará a apretar la arena con las raíces y a prevenir en éstos la erosión eólica, siendo el impacto benéfico significativo, pasando desapercibido.

Por otro lado, no se prevé un cambio relevante en la situación que viene existiendo en el sitio del proyecto y su entorno en relación a la presencia de fauna silvestre.

Con el proyecto No se interrumpe el transporte de sedimentos a lo largo de la costa, ya que los tubos de geotextil y tablaestacas serán colocados de forma paralela a la línea de costa y no interrumpen el acarreo litoral, respetándose la pendiente de la playa, por lo tanto, no se reduce de superficie de playa para la anidación de tortugas marinas en caso de que lleguen a desovar al área.

Con el proyecto terminado se mantendrá la boca del estero abierta permanentemente y la continuidad del flujo hidrológico del ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros.

Al mantenerse abierta permanentemente la boca del estero, se reducirá la erosión de la zona de playa y ruptura de la duna, ante el paso de tormentas y huracanes.

Con la ejecución del proyecto se estará adelantando a los efectos de cambio climático que cómo se sabe está afectando las costas del planeta, y aunque aún existen discusiones al respecto, una cosa en la que los expertos en el tema están de acuerdo, es que se están presentando mayor número de tormentas tropicales y de mayor intensidad, las cuáles contienen una gran cantidad de agua que se precipita cómo lluvia y causa flujos de agua turbulentos que generan erosión en los esteros y playa, por lo que el proyecto vendrá a reducir la erosión y el cierre constante de la boca del estero y mantener las áreas públicas de playa libres de corrientes fuertes de agua.

La instalación de los **“Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la boca del Estero Becerros”**, viene a fortalecer las medidas de Plan de Manejo del estero Becerros y la restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos, programa de reforestación, mantenimiento del manglar y Programa de manejo de dunas, previamente manifestados y autorizadas a la promovente en su proyecto **“CAMPO DE GOLF NAUKA (PUENTE DE ACCESO Y HOYOS 14, 15 Y 16)”**, municipio de Compostela, estado de Nayarit, autorizado en materia de impacto ambiental mediante Oficio 138.01.03/0375/2024 de fecha 6 de febrero del 2024, Bitácora No. 18/MP-0109/09/23, Clave del proyecto: 18NA2023TD046, emitido por la Oficina de

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Representación de la SEMARNAT en el Estado de Nayarit a favor de **FIDEICOMISO EMPRESARIAL CIB/3728**, por lo que el proyecto permitirá mantener la boca del estero abierta permanentemente y la continuidad del flujo hidrológico del ecosistema de manglar y cuerpo de agua del Estero Los Becerros aún, ante el paso de tormentas y huracanes para cumplir con la especificación 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

Por lo tanto, con la ejecución del proyecto y sus medidas de mitigación, el escenario ambiental no sufre cambios adversos significativos.

VII.2. Programa de monitoreo

Monitoreo costero

El término zona costera, describe el área del litoral, incluyendo las dunas costeras y la topografía del fondo hasta una topografía tal que eventualmente se ve afectada por la acción del oleaje. Las costas arenosas son altamente dinámicas y sus rasgos morfológicos evolucionan continuamente en respuesta a las condiciones cambiantes del mar.

Una playa puede sufrir erosión o acreción y por consiguiente la formación o desaparición de uno o varios elementos fisiográficos. Muchos de estos cambios pueden ser pequeños o pasar desapercibidos, en cambio pueden ser un problema si son muy grandes.

Comúnmente se acepta que existen perfiles de equilibrio para condiciones extremas de la acción del oleaje. Estos perfiles se consideran estacionales. El perfil de verano (deposicional o reflejante) se forma bajo condiciones de oleaje que en general es de pequeña altura y de relativamente largo período y que provoca que la arena se acumule por encima del nivel medio del mar, procedente del pie del perfil, formando una berma que a su vez provoca la reflexión del oleaje. Por otra parte, está el perfil de invierno (erosivo o disipativo) que se forma bajo condiciones de oleaje incidente de gran altura y período relativamente corto y provoca que el perfil inicial se erosione transportando arena de la zona media del perfil, acumulándola por debajo del nivel medio del mar, formando una o más barras, que a su vez provocan rotura de las olas antes de llegar a la playa reduciendo su acción erosiva. Ambos tipos de perfiles son formas de equilibrio del lecho arenoso bajo la acción de un determinado tren de ondas, que dependiendo de su altura o período, alcanzarán distintos perfiles de equilibrio (Tesis: Estudio Numérico –experimental de la dinámica de la zona cercana a la Costa. Capítulo 2. Hidrodinámica costera. Marco Teórico, 2004. Mosso Aranda, Octavio Cesar. Universitat Politècnica de Catalunya).

Cuando las fuerzas que afectan la geometría de una playa cambian, esta responde a dichos cambios, tratando de restaurar el equilibrio. Estas fuerzas son debidas

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

principalmente a la acción del oleaje y las corrientes inducidas por su rotura, aunque no se debe restar importancia a las acciones del hombre, como la construcción de estructuras que impiden la llegada de material a los sistemas costeros (presas y embalses), generando un déficit en el balance del material sedimentario o distintos tipos de estructuras costeras (espigones, rompeolas, etc) que afectan la dinámica litoral.

De acuerdo a lo anterior, se puede afirmar que la acción de los factores hidrodinámicos son los responsables directos de los cambios en las playas influyendo directamente el oleaje, ciclo de mareas, corrientes marinas.

Por otra parte, la ocurrencia de un evento hidrometeorológico, podría modificar la morfología costera, ya sea de manera positiva acumulando arena en la zona litoral, o bien de forma negativa erosionando las playas. Lo anterior estará en función de la trayectoria que tenga el huracán, la cercanía a la costa y su magnitud.

Con la finalidad de observar el comportamiento de la zona costera se realizará monitoreo durante dos años en el perfil de playa, batimetría y duna.

Se realizará levantamiento topográfico en el litoral costero para establecer los perfiles de playa que se presentan mensualmente en la zona, asimismo para determinar los posibles cambios de niveles de arena que resulten de los procesos de erosión y acreción en la zona de estudio, el levantamiento de secciones de playa se efectuará acompañado de tomas fotográficas y será de manera mensual durante el primer año y bimensual en el segundo año. Se realizará levantamientos a intervalos de 20-50mts, estableciendo el perfil costero e identificando las zonas de menor y mayor dinámica, a fin de facilitar la definición de los escenarios de cambio en el perfil de la zona de playa y duna. Los perfiles se tomarán en varios segmentos. Esto es, en los puntos donde la morfología de la playa o duna sufre un cambio en su pendiente o berma. El punto final del perfil será en el punto donde la playa y la duna usualmente presentan un cambio descendente en su morfología.

Se evaluará como inciden los Geotubos rellenos con arena delimitando el cauce de la Boca del estero Becerros, en la zona costera y de ser necesario proponer acciones de recuperación de la zona costera.

Mantenimiento a maquinaria

El tipo de mantenimiento a efectuar será el preventivo, efectuado con intención de reducir la probabilidad de fallo, pero también puede darse el correctivo, el cual se efectuará en el momento en que se presente un fallo, reparando la avería, en el sitio de proyecto y/o área de mantenimiento del Desarrollo Nauka, si esta es pequeña, de lo contrario, será enviada la parte afectada o todo el equipo y/o maquinaria a talleres especializados en la ciudad más cercana, para su reparación.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

El mantenimiento preventivo se refiere a que no se debe esperar a que las máquinas y equipo fallen para hacerles una reparación, sino que se programen los recambios con el tiempo necesario antes de que fallen; esto se puede lograr conociendo las especificaciones técnicas de los equipos a través de los manuales de los mismos.

Uno de los factores de importancia en un programa de mantenimiento y en el cual se hace énfasis es la lubricación ya que cumple un papel de vital importancia en el buen funcionamiento de equipos y maquinaria. Se llevará un control por medio de periodos de tiempo, ya sea en horas o días de trabajo. También se toma en cuenta los aceites lubricantes que se deben usar, ya que éstos deben ser apropiados para las condiciones extremas de clima y medio en el que se trabaja.

Se efectuará el mantenimiento preventivo en el área de mantenimiento del Desarrollo Nauka, se protegerá el suelo con lona impermeable, a fin de recolectar residuos de lubricantes y otros en caso de derrames durante el mantenimiento preventivo.

La inspección minuciosa se aplicará en cada uno de los componentes y sistemas del equipo y maquinaria, así como en sus indicadores, protecciones y alarmas, con el objeto de detectar cualquier anomalía en el momento preciso y que ésta no tenga mayor repercusión tanto económica como ambiental.

Con las acciones antes señaladas, es como pretendemos alcanzar un adecuado mantenimiento preventivo en el equipo y maquinaria y a la vez se podrá brindar protección al medio en el rubro de calidad del aire y ruido, cumpliendo con las normas ambientales.

Manejo de residuos

Uno de los Programas que se plantea corresponde a la recolección y retiro de residuos dispersos en el área. Con la aplicación de este programa se pretende dar un manejo adecuado a los residuos que se generen por las actividades del proyecto, ya que su mala disposición afecta a la calidad del paisaje, a la flora, a la fauna y al suelo, afectando la integridad ecológica del área.

El manejo adecuado de los residuos consta de tres fases muy importantes:

1. Almacenamiento. La disposición inadecuada puede convertirse en una serie de pequeños tiraderos, por lo que los recipientes o contenedores para basura son indispensables para su almacenamiento correcto:

Un recipiente adecuado para depositar los residuos generados debe tener las siguientes características:

- Ser impermeables.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

- Estar provistos de tapa ajustada.
 - Ser resistentes a la oxidación.
 - Ser estructuralmente fuertes para resistir la manipulación.
 - Ser fáciles de llenar, limpiar y vaciar.
 - Tener tamaño adecuado, de manera que cuando estén llenos puedan ser fácilmente manipulados por una persona.
 - Estar provistos de asas a los lados y una agarradera en la tapa.
 - Se recomienda que sean de una capacidad de alrededor 200 litros, de acuerdo con la frecuencia de recolección y disposición final.
2. Recolección de residuos, el contar con una planeación involucrando la recolección de residuos por zonas permitirá una limpieza y saneamiento del ecosistema, manteniendo la integridad del área; se hará uso de la infraestructura provisional del Desarrollo (Nauka) para el almacenaje temporal de residuos, como es el almacén de Residuos Peligrosos (RP), de Residuos de Manejo Especial (RME) y de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)..
3. Disposición final, una vez separados los residuos colectados y clasificados en sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, éstos tendrán su destino final en el relleno sanitario municipal, en recicladoras y, con prestadores de servicios autorizados por SEMARNAT para los residuos peligrosos.

Otros programas.-

Por otro lado, se dará seguimiento a los siguientes programas (**ANEXO 8**) que el proyecto una vez establecido viene a fortalecer y que han sido previamente manifestados y autorizados a la promovente en su proyecto “CAMPO DE GOLF NAUKA (PUENTE DE ACCESO Y HOYOS 14, 15 Y 16)”, municipio de Compostela, estado de Nayarit, autorizado en materia de impacto ambiental mediante Oficio 138.01.03/0375/2024 de fecha 6 de febrero del 2024, Bitácora No. 18/MP-0109/09/23, Clave del proyecto: 18NA2023TD046, emitido por la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Nayarit a favor de FIDEICOMISO EMPRESARIAL CIB/3728:

Plan de Manejo del estero Becerros.

Restauración hidrológica del manglar para el mejoramiento de los procesos hidrológicos.

Programa de reforestación, mantenimiento del manglar.

Programa de manejo de dunas.

VII.3. Conclusiones

Una vez construido el proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, se habrá modificado el paisaje, siendo esta modificación de extensión puntual y al ser cubiertos con arena y forestadas se incorporará a la duna y playa, pasando desapercibidos.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

El presente proyecto está planeado para no interferir con el transporte litoral costero, ya que los tubos de geotextil y tablaestacas serán colocados de forma paralela a la línea de costa y no interrumpen el acarreo litoral, respetándose la pendiente de la playa.

Al mantenerse abierta permanentemente la boca del estero, se reducirá la erosión de la zona de playa y ruptura de la duna, ante el paso de tormentas y huracanes.

En la operación del proyecto, quedará controlado por donde desfogará el flujo de agua del estero al mar, siendo por el encausamiento de la boca del estero delimitada por los geotubos rellenos con arena; esta obra, también se convierte en una estrategia de adaptación al cambio climático previendo la erosión del estero y playa, así como ruptura de la duna, ante el mayor número de tormentas tropicales y de mayor intensidad que se presagia para los próximos tiempos, que llevarán flujos de agua turbulentos que ocasionarán erosión en estero y playa; por otro lado, el proyecto permite mantener la playa con dimensiones estables para uso recreativo y turístico, se evita la degradación del mangle por avenidas extraordinarias y evita que instalaciones del desarrollo turístico Nauka se vean afectadas en cada salida de agua del estero.

Por lo anterior, el proyecto **“Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”**, no representa una actividad de alto riesgo que pudiese provocar deterioro ecológico considerable, reducirá la erosión de la playa y estero y, viene a complementar las acciones a favor del humedal que lleva a cabo la promotora en la zona, de acuerdo a la especificación 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003, teniendo un bajo impacto en el medio, lo que hace factible la ejecución del proyecto, manteniéndose la dinámica hidrodinámica del canal del estero Becerros en el sistema ambiental.

VII.4. Bibliografía

ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Diario Oficial de la Federación del 7 de Septiembre de 2012).

CANTER, LW, 1997. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Mc Graw Hill/Interamericana de España.

CONAGUA. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Zacualpan-Las Varas (1806), Estado de Nayarit, 2024.

INEGI. Mapa Digital de México V6.1, Cartas Temáticas. Sistema de Información Geográfica de INEGI. www.inegi-gob.mx

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

INEGI, 2015 Carta de vegetación y uso de suelo serie V Escala 1:250,000

INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2020.

NOM-045-SEMARNANT-2017. Protección ambiental-vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y Modificación de su Anexo Normativo III.- 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.

Norma Oficial Mexicana Nom-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación y los listados de los residuos peligrosos.

NOM-080-SEMARNAT-1994. 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.

Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit 2021-2027.

Plan de Desarrollo del Municipio de Compostela, 2021-2024.

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

Programa Parcial de Urbanización Denominado “Costa Canuva”. Publicado en el Periódico Oficial del estado de Nayarit, el 29 de mayo de 2023.

Rzedowski, 1978. Vegetación de México, Edit. Limusa

Regiones Terrestres Prioritarias, Hidrológicas y Areas de importancia para la Conservación de las Aves de acuerdo a la CONABIO (Arriaga, L.,J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1.- Formatos de presentación

De acuerdo con el artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros", en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

Ambiental, se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental. Asimismo, todo el estudio se presenta grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio.

Además, se integra un Resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.1.1.- Planos definitivos (Sistemas utilizados para elaboración de planos)

Para los planos definitivos del medio biótico y abiótico, se utilizó cartografía temática digital de INEGI, de Climas, Topografía, Geología, Edafología, Aguas superficiales, Aguas subterráneas y de Uso de Suelo y Vegetación; generada directamente en su página WEB: Mapa digital de México, cargando los archivos en formato kml del polígono del proyecto y del Sistema Ambiental delimitado, para cada capa temática mencionada y descargado el mapa temático de INEGI generado en formato jpg, para ser integrado al contenido del manifiesto.

Por otra parte, se utilizó imagen de satélite del Programa Google Earth, para ubicar geográficamente el sitio del proyecto y el sistema ambiental delimitado y generar planos y archivos con formato kml, para ser utilizados en el Programa Mapa Digital de México de INEGI, para los mapas antes citados.

En el sitio del proyecto se realizó levantamiento de los vértices de los polígonos que conforman al proyecto con el apoyo de estación total y GPS para generar el plano de polígonos del proyecto con su cuadro de construcción en coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator) WGS 84 .

VIII.1.2.- Fotografía.-

En el Anexo 6, se presenta fotografías del sitio del proyecto y su área inmediata, algunas fueron tomadas con el uso de Dron.

VIII.1.3.- Videos

No se presenta

VIII.1.4. Listas de Flora y Fauna

Se citó en los capítulos correspondientes la flora y fauna presente en el sistema ambiental.

VIII.2. Otros Anexos

- Documentos legales.

Se presenta Copia de acta constitutiva y poder de representante legal, así como identificación oficial, Registro Federal de Contribuyentes (Anexo 3).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

- Estudios de campo

Se realizó estudios de campo para conocer la morfología del sitio tanto en tierra, así como mar a dentro, a fin conocer la dinámica del oleaje, corrientes y las mareas, lo cual afecta directamente en la costa (Anexo 4).

No se realizó muestreos de flora y de fauna ya que el sitio de obras carece de estos.

- Instrumento metodológico

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales que generará la ejecución del proyecto “**Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros**”, se tomó en consideración las interacciones de las obras y acciones del proyecto y el medio ambiente que lo rodea. Se utilizó el método de **matriz de importancia**, (CONESA FERNÁNDEZ-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.

Por otra parte, se realizó consulta de:

- Planes de Gobierno Federal, Estatal y Municipal.
- Publicaciones de INEGI, en relación al medio socioeconómico y cartografía.
- Areas Naturales Protegidas del Estado de Nayarit.
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio
- Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad (establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - CONABIO).
- Plan Estatal de Desarrollo de Nayarit 2021-2027.
- Plan de Desarrollo del Municipio de Compostela, 2021-2024.
- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.
- Programa Parcial de Urbanización Denominado “Costa Canuva”. Publicado en el Periódico Oficial del estado de Nayarit, el 29 de mayo de 2023.
- Normas Oficiales Mexicanas, Leyes y reglamentos relacionadas a la gestión ambiental.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto “Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

LOS ABAJO FIRMANTES BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, MANIFIESTAN QUE LA INFORMACION CONTENIDA EN EL MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO “**GEOTUBOS RELLENOS CON ARENA PARA ESTABILIZACION DEL CAUCE DE LA BOCA DEL ESTERO BECERROS**”, EN EL **DESARROLLO TURISTICO NAUKA, MUNICIPIO DE COMPOSTELA, NAYARIT**, PROMOVIDO POR **FIDEICOMISO EMPRESARIAL CIB/3728**, BAJO SU LEAL SABER Y ENTENDER ES REAL Y FIDEDIGNA Y QUE SABEN DE LA RESPONSABILIDAD EN QUE INCURREN LOS QUE DECLARAN CON FALSEDAD ANTE AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DISTINTA DE LA JUDICIAL TAL Y COMO LO ESTABLECE EL ARTICULO 247 DEL CODIGO PENAL.

ASIMISMO, DECLARO BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE EN LA ELABORACION DE ESTA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, SE HA CONSIDERADO LO ESTABLECIDO EN LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL, LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS Y LOS DEMAS ORDENAMIENTOS LEGALES Y REGLAMENTARIOS APLICABLES A ESTE TIPO DE PROYECTO Y, LOS RESULTADOS SE OBTUVIERON A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TECNICAS Y METODOLOGIAS COMUNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTIFICA DEL PAIS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACION DISPONIBLE, Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION SUGERIDAS SON LAS MAS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES, LO ANTERIOR CON FUNDAMENTO EN LO SEÑALADO EN EL ARTICULO 35 Bis 1 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCION AL AMBIENTE Y ARTICULO 36 DE SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL.

PROMOVENTE
FIDEICOMISO EMPRESARIAL CIB/3728

JAIME ISITA PORTILLA
APODERADO LEGAL
MANCOMUNADO.

DIEGO NOGUEIRA LOMELÍN
APODERADO LEGAL
MANCOMUNADO.

CONSULTOR RESPONSABLE DEL ESTUDIO
GAPSA MINEROS S.A. DE C.V.

LIC. LORENZO SALVADOR HERRERA HINOJOSA
REPRESENTANTE LEGAL

FECHA DE CONCLUSION DEL ESTUDIO: Mayo de 2024

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
“Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

A N E X O S

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
“Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

ANEXO 1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
“Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

ANEXO 2

DOCUMENTACION LEGAL DEL SITIO DEL PROYECTO

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
“Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

ANEXO 3

DOCUMENTACION DEL PROMOVENTE

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
“Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

ANEXO 4
ESTUDIOS TECNICOS

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
“Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

ANEXO 5
PLANOS DEL PROYECTO

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
“Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

ANEXO 6

FOTOGRAFIAS DEL SITIO DEL PROYECTO

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
“Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

ANEXO 7

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto
“Geotubos rellenos con arena para estabilización del cauce de la Boca del estero Becerros”, en el
Desarrollo Turístico Nauka, Municipio de Compostela, Nayarit.

ANEXO 8

OTROS PROGRAMAS DE MONITOREO