

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

CONSTRUCCIÓN DE ESCOLLERA PARA ÁREA DE ARRIBO PESQUERO EN LA LOCALIDAD EL DESEMBOQUE, MUNICIPIO DE PITIQUITO, SONORA

*SOMETIDO A LA ATENTA CONSIDERACIÓN DE LA
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT)*



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

PROMOVENTE:
**COOPERATIVA DE PESCADORES
COMCAAC SERIS DEL GOBIERNO
TRADICIONAL S.C. DE R.L. DE C.V.**

Protegido por IFAI: Art. 3ro. Fracc. VI, LFTAIPG

Protegido por IFAI: Art. 3ro.
Fracc. VI, LFTAIPG

HERMOSILLO, SONORA A MAYO DE 2023

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS.	III
LISTA DE TABLAS.	VI
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	9
I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.	9
I.1.1 Nombre del proyecto.	9
I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto.	9
I.1.3 Duración del proyecto.	9
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.	9
I.2.1 Nombre o razón social.	9
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.	9
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente.	9
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir notificaciones.	10
I.3 NOMBRE DEL CONSULTOR QUE ELABORÓ EL ESTUDIO.	10
I.3.1 Nombre o razón social.	10
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.	10
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.	10
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	11
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.	11
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.	11
II.1.2 Justificación.	12
II.1.3 Ubicación física.	13
II.1.4 Inversión requerida.	16
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.	16
II.2.1 Programa General de Trabajo.	24
II.2.2 Representación gráfica regional.	25
II.2.3 Representación gráfica local.	26
II.2.4 Etapas de preparación del sitio y construcción.	27
II.2.5 Utilización de explosivos.	29
II.2.6 Operación y mantenimiento.	29
II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.	29
II.2.8 Residuos.	29
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.	32
III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).	32
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).	32
III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Costa de Sonora (POECS).	34
III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES).	35
III.1.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Marítimo del Golfo de California (POEMGC).	37
III.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.	41
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP).	41
III.2.2 Regiones Hidrológicas prioritarias para la biodiversidad.	42
III.2.3 Regiones Terrestres prioritarias para la biodiversidad.	43
III.2.4 Regiones Marinas prioritarias para la biodiversidad.	44
III.2.5 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's).	46
III.2.6 Áreas Protegidas Estatales.	46
III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)	47
III.3.1 Programa Regional del Ordenamiento Territorial UTB Caborca.	47
III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS	48
III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR.	49
III.5.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	49

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

III.5.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	50
III.5.3 Ley General de Vida Silvestre.....	50
III.5.4 Ley General de Bienes Nacionales.	51
III.5.5 Ley de Vertimientos.	51
III.5.7 Plan Nacional de Desarrollo PND 2019-2024.	52
III.5.8 Plan Estatal de Desarrollo Sonora 2022-2027.	53
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	55
IV.1 INVENTARIO AMBIENTAL.....	55
IV.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	55
IV.3 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	56
IV.4 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	58
IV.4.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad del sistema ambiental.	58
IV.4.2 Diagnóstico ambiental.	129
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	132
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	132
V.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.	137
V.2.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto.....	137
V.2.2 Lista de verificación de indicadores ambientales.....	140
V.2.3 Redes de interacción.....	141
V.2.4 Matriz de cribado.	142
V.3 CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	144
V.3.1 Memoria de cálculo.	144
V.3.2 Matriz de cribado.....	148
V.4 FICHAS DE DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS POR COMPONENTE AMBIENTAL.	158
V.5 FICHA DE DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS ADVERSOS IDENTIFICADOS POR OBRA O ACTIVIDAD.	164
V.5 CONCLUSIONES.	166
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	167
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.	167
VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.	167
VI.2.1 Medidas de control de los términos autorizados de ubicación, diseño y procesos constructivos.	168
VI.2.2 Verificación del cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales por factor ambiental y etapa del proyecto.....	169
VI.2.3 Monitoreo ambiental.	171
i. Indicadores de cumplimiento.	171
ii. Presentación de resultados.	171
VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA LAS FIANZAS.	172
VI. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	173
VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO ACTUAL SIN PROYECTO.	173
VI.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.	174
VI.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	175
VI.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.....	177
VI.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	177
VI.6 CONCLUSIONES.....	178
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	179
VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	179
VIII.1.1 Cartografía.....	180
VIII.1.2 Fotografías.....	180
IX. REFERENCIAS.	181

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1. Plano de ubicación del sitio del proyecto de construcción de escollera de uso pesquero proyectada en la localidad El Desemboque, Sonora.....	13
Figura 2. Ubicación de área de dragado como banco de préstamo de arenas para relleno de tubos geotextiles que conformarán la escollera de uso pesquero proyectada en la localidad El Desemboque, Sonora.....	18
Figura 3. Corte transversal de la instalación típica de tubo geotextil GT500 y del tapete anti-socavaón GT500m en la instalación de un sistema de protección costera.....	19
Figura 4. Arreglo temporal y posicionamiento de rieles para la correcta alineación de los tubos geotextiles que conforman un sistema de protección costera.....	21
Figura 5. Ilustración de la fijación inicial del tubo geotextil a los rieles de alineación para la conformación de un sistema de protección costera.....	22
Figura 6. Representación gráfica del proceso de llenado del tubo geotextil y su alineación mediante las cuerdas que lo fijan y posicionan correctamente.....	23
Figura 7. Sección típica de la estructura de la escollera que incluye el tapete anti-socavación y los tubos geotextiles apilados para conformar la escollera hasta la altura de diseño (cota +4.30 m).....	23
Figura 8. Representación gráfica regional de la ubicación del proyecto construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora. ...	25
Figura 9. Representación gráfica local de ubicación de las obras del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.....	26
Figura 10. Región ecológica 15.33 compuesta por las Unidades Ambientales Biofísicas No. 8 “Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales” con aptitud de aprovechamiento sustentable y restauración de prioridad baja.....	32
Figura 11. Unidad de Gestión Ambiental P00-0/01 Playa Barra del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES).....	35
Figura 12. Áreas Naturales Protegidas próximas al Sistema Ambiental del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora. ...	41
Figura 13. Región Hidrológica Prioritaria para la biodiversidad No. 14 Isla Tiburón-Río Bacoachi incluye la delimitación del sistema ambiental del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	42
Figura 14. Mapa que muestra parte de la Región Terrestre Prioritaria para la biodiversidad Sierra Seri incluye la delimitación del sistema ambiental del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.....	43
Figura 15. Región Marina Prioritaria para la biodiversidad Canal del Infiernillo próxima a la delimitación del sistema ambiental del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.....	44
Figura 16. Sitio Marino Prioritario para la biodiversidad Grandes Islas del Golfo de California incluye el área de influencia del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	45
Figura 17. Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) No. 92 Isla Tiburón-Canal del Infiernillo-Estero La Cruz incluye al Sistema Ambiental del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.....	46
Figura 18. Unidades Territoriales del Planeación del Programa Regional de Ordenamiento Territorial UTB Caborca, Sonora.....	47
Figura 19. Mapa de delimitación del Sistema Ambiental del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	55
Figura 20. Mapa de delimitación del Sistema Ambiental del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	56
Figura 21. Mapa de delimitación del Sistema Ambiental del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	57

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Figura 22. Mapa del clima predominante en el área del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	59
Figura 23. Intervalo de temperatura predominante en el área del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.....	60
Figura 24. Rango de precipitación (mm) predominante en el área del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	60
Figura 25. Evapotranspiración (mm) en el área del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	61
Figura 26. Huracanes que han impactado en el área del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	61
Figura 27. Provincia fisiográfica Sierras y Llanuras Sonorenses a la que pertenece en el área del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.....	62
Figura 28. Topoformas predominantes en el área del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	63
Figura 29. Rangos de elevación del terreno en el área del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	64
Figura 30. Fallas registradas en el área del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	65
Figura 31. Regionalización sísmica de la República Mexicana.	66
Figura 32. Mapa de suelos en el área del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	66
Figura 33. Región hidrológica Sonora Sur a la que pertenece el área del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	67
Figura 34. Subcuencas hidrológica Río San Igancio a la que pertenece el área del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	68
Figura 35. Batimetría a detalle para el sitio de estudio. La escala de color indica la profundidad en metros.	69
Figura 36. Serie de tiempo de altura significativa, periodo y dirección obtenida de las salidas del modelo numérico WaveWatch III (Tolman, 1991), en el nodo numérico más cercano a la playa del Desemboque, localizado en las coordenadas geográficas 29°30'0.36"N 112°29'59.64"W.....	70
Figura 37. Rosa de oleaje para los años 1990 a 2018, la escala de colores muestra la altura significativa (H_s) en metros, la dirección se reporta de acuerdo con la convención meteorológica (de donde provienen las olas).	71
Figura 38. Variación del nivel del mar calculado por el modelo regional del GC, para el nodo más cercano a la zona de estudio. El panel muestra la serie de tiempo de enero a diciembre del año 2022.	72
Figura 39. Salidas del regional del GC, panel superior magnitud de las corrientes, panel inferior direcciones asociadas.....	73
Figura 40. Rosas de dirección de corrientes calculada por el modelo regional del GC (Marinone et al., 2009). Se observa una oscilación de la corriente de Nor-noroeste y Sur-sureste, alienada con la dirección del golfo de California. La escala de colores indica la magnitud de la velocidad de la corriente en $cm\ s^{-1}$	74
Figura 41. Comparativa de series estacional (primavera, verano, otoño e invierno) de la magnitud de la velocidad de corriente (durante mareas vivas) calculada por el modelo numérico en el punto de observación en el sitio de estudio para ambos escenarios de modelación (línea azul escenario actual, línea punteada en rojo construcción de escenario modificado).....	76
Figura 42. Patrón de circulación de corrientes en condiciones actuales (escenario actual) para las estaciones de: a) primavera, b) verano, c) otoño y d) invierno para la Localidad El Desemboque de los Seris y área de proyecto. Los paneles superiores representan la condición de marea en flujo y el inferior en reflujos. La gráfica en el margen derecho de cada mapa muestra el estado de marea para cada campo de corrientes. La escala de colores indica la magnitud de la corriente en cm/s	78

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Figura 43. Patrón de circulación de corrientes en el escenario modificado por el proyecto para las estaciones de: a) primavera, b) verano, c) otoño y d) invierno para la Localidad El Desemboque de los seris y área de proyecto. Los paneles superiores representan la condición de marea en flujo y el inferior en reflujo. La gráfica en el margen derecho de cada mapa muestra el estado de marea para cada campo de corrientes. La escala de colores indica la magnitud de la corriente en cm/s.....	79
Figura 44. Tendencia del nivel del mar en el Puerto de Guaymas, Sonora. En el recuadro se indica la tendencia y su incertidumbre al 95% de confianza).....	82
Figura 45. Rutas de los fenómenos meteorológicos que se han presentado en las costas de Sonora en el periodo 1957-2004.....	83
Figura 46. Variación mensual promedio de la temperatura (°C) y salinidad (ppt) durante el periodo de noviembre de 1987 a octubre de 1988, en el estero Santa Rosa en la región sur del Canal del Infiernillo, Sonora.....	84
Figura 47. Ubicación de las estaciones donde se realizó la medición de parámetros fisicoquímicos <i>in situ</i> (puntos en verde) y de las estaciones donde se colectaron muestras para análisis de calidad de agua en laboratorio (puntos en rojo).....	86
Figura 48. Grafica de perfiles de Temperatura en °C registrados <i>in situ</i> en el sistema ambiental del proyecto.....	86
Figura 49. Grafica de perfil de Salinidad en ppt registrados <i>in situ</i> en e Canal del Infiernillo en la región de Punta Chueca, Sonora.....	87
Figura 50. Grafica de perfil de Oxígeno Disuelto en mg/L registrados <i>in situ</i> en la región de El Desemboque, Sonora.....	88
Figura 51. Vegetación característica en el área del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.....	90
Figura 52. Concentración promedio de clorofila (mg/m ³) durante el periodo de estudio de septiembre de 1997 a diciembre de 2002.....	107
Figura 53. Contribución porcentual de los grupos identificados.....	108
Figura 54. Entomoneis sulcata (a); Guinardia flaccida (b); Leptocylindrus minimus (c); Mastologia braunii (d); Skeletonema costatum (e); Thalassiosira eccentrica (f); Thalassiosira sp. (g).....	111
Figura 55. Ejemplo de los especímenes presentes en la muestra DSBQ ZOOB 001: a) vista general con mysis y copépodos b) ictioplancton y c) larvas de anomuros.....	112
Figura 56. Ejemplo de los especímenes presentes en la muestra DSBQ ZOOB 003: a) cangrejo braquiuro juvenil b) especímenes de mysidaceos.....	113
Figura 57. Algunos de los especímenes presentes en la muestra DSBQ ZOOB 006: a) Eufausido, b) juvenil de crustáceo braquiuro, c) vista general con copépodos.....	113
Figura 58. Cuadro representativo del fondo de la estación GO-PRO-EST 001.....	115
Figura 59. Cuadro representativo del fondo de la estación GO-PRO-EST 002.....	116
Figura 60. Cuadro representativo del fondo de la estación GO-PRO-EST 003.....	116
Figura 61. Cuadro representativo del fondo de la estación GO-PRO-EST 004.....	117
Figura 62. Cuadro representativo del fondo de la estación GO-PRO-EST 005.....	118
Figura 63. Cuadro representativo del fondo de la estación GO-PRO-EST 006.....	118
Figura 64. Algunos de los especímenes presentes en la muestra DSBQ DRG 001: a) Cefalocordado <i>Branchiostoma californiense</i> b) copépodo harpacticoide, muy común en las muestras locales y c) Isopodo Flabellifera posiblemente <i>Paracerceis spp</i> flexionado.....	119
Figura 65. Entre los organismos reportados para esta estación tenemos a) Cumaceo, b) muestra un filamento de macroalga rodófitas intercalado con nematodos y una larva mysis, y en c) Anfípodo Hyperiididae.....	120
Figura 66. Entre los especímenes colectados en esta muestra encontramos; a) Cefalocordado Branchiostomatidae comúnmente denominado anfióxico o lanceta de mar, del género <i>Branchiostoma</i> posiblemente <i>californiense</i> , b) Anfípodo Gammaridae, y c) Poliqueto Phyllococidae.....	121
Figura 67. Organismos presentes en la muestra DSBQ DRG 004: a) poliqueto Sabellidae posiblemente <i>Chone spp</i> , b) poliqueto phyllococidae Chrysopetalidae y c) crustáceo cumaceo.....	121
Figura 68. Anélidos bentónicos presente en la muestra DSBQ DRG 005: a) poliqueto Maldanidae b) poliqueto Spionidae y c) poliqueto Opheliidae del género <i>Armandia spp nd</i>	122

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Figura 69. Organismos presentes en la muestra DSBQ DRG 006: a) isópodo Munnidae probablemente del gen. <i>Uromunna spp</i> nd. b) el vistoso isópodo Anthuroidea probablemente del gen. <i>Mesanthura spp.</i> nd. c) Pycnogonido y d) Ostrácodo.....	123
Figura 70. Distribución de la población por rango de edad y sexo para el municipio de Pitiquito, Sonora.	124
Figura 71. Distribución de la población por rango de edad y sexo para la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.....	125
Figura 72. Metodología de identificación y evaluación de los impactos ambientales para el proyecto de construcción de muelle pesquero en la localidad de Punta Chueca, Sonora.....	132
Figura 73. Red de interacción de factores medioambientales en el sitio del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	141
Figura 74. Principales interacciones de las obras y actividades con los factores ambientales para el proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	142
Figura 75. Impactos identificados por componente ambiental y naturaleza en el área de estudio del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	144
Figura 76. Impactos identificados de los componentes ambientales totales en el área de estudio para las acciones (BJ= Baja, MD=Moderada, A= Alta, MA= Muy Alta).....	151
Figura 77. Impactos identificados por naturaleza adversa (BJ= Baja, MD=Moderada, A= Alta, MA= Muy Alta).....	151
Figura 78. Impactos identificados por naturaleza benéfica (BJ= Baja, MD=Moderada, A= Alta, MA= Muy Alta).....	151
Figura 79. Impactos de Alta (A) significancia integrados de acuerdo con su naturaleza e incidencia en los componentes ambientales para del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.....	152
Figura 80. Impactos totales identificados por factor ambiental, considerando categorías de significancia.	153
Figura 81. Impactos identificados por naturaleza adversa considerando categorías de significancia para cada uno de los factores ambientales involucrados.....	153
Figura 82. Impactos identificados por naturaleza benéfica considerando categorías de significancia para cada uno de los factores ambientales involucrados.....	153

LISTA DE TABLAS.

Tabla I. Cuadro de construcción del polígono de escollera de uso pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	14
Tabla II. Cuadro de construcción del trazo logitudinal de escollera de uso pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	15
Tabla III. Cuadro de construcción del polígono de dragado de donde se obtendrá la arena para rellenar los tubos geotextiles que conformarán la escollera de uso pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	15
Tabla IV. Cuadro de construcción del polígono del área de apoyo /campamento) para la obra de la escollera de uso pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	16
Tabla V. Etapas de preparación del sitio y construcción del programa general de trabajo del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	24
Tabla VI. Etapa de operación y mantenimiento del programa de operación y mantenimiento para el proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	24
Tabla VII. Distribución de las alturas de las olas en porcentaje en función de la dirección.....	71

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Tabla VIII. Direcciones de propagación de oleaje desde aguas profundas ensayadas en las alternativas de configuración de los rompeolas, asociado a una altura de 3.60 m (máxima registrada).....	75
Tabla IX. Resultados de calidad de agua medidos en laboratorio acreditado por la EMA, tomando como referencia la NOM-001-SEMARNAT-2021 y los criterios ecológicos de calidad de agua para la protección de la vida acuática marina CE-CCA-001/89.....	88
Tabla X. Número de taxas de vegetación registradas en la cuenca hidrológica 202 Arroyo San Ignacio en el Portal de Geoinformación de CONABIO en el área del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.....	91
Tabla XI. Listado de especies vegetales terrestres (reino plantae, phylum Briophyta, clase Bryopsida) registradas en la cuenca hidrológica 202 Arroyo San Ignacio a la que corresponde el sitio del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.....	91
Tabla XII. Listado de especies vegetales terrestres (reino plantae, phylum Tracheophyta, clase Equisetopsida) registradas en la cuenca hidrológica 202 Arroyo San Ignacio a la que corresponde el sitio del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.....	91
Tabla XIII. Número de taxas de fauna (cordados) registradas en la cuenca hidrológica 202 Arroyo San Ignacio a la que corresponde el sitio del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.....	97
Tabla XIV. Número de taxas de invertebrados registradas en la cuenca hidrológica 202 Arroyo San Ignacio a la que corresponde el sitio del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.....	97
Tabla XV. Listado de especies de mamíferos registradas en la cuenca hidrológica 202 Arroyo San Ignacio a la que corresponde el sitio del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.....	98
Tabla XVI. Listado de especies de aves registradas en la cuenca hidrológica 202 Arroyo San Ignacio a la que corresponde el sitio del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.....	98
Tabla XVII. Listado de especies de reptiles registradas en la cuenca hidrológica 202 Arroyo San Ignacio a la que corresponde el sitio del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.....	99
Tabla XVIII. Taxas de peces presentes en el Sistema Ambiental Marino del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.....	101
Tabla XIX. Listado de especies de peces presentes en el Sistema Ambiental Marino del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.....	102
Tabla XX. Presencia y ausencia de las especies de fitoplancton identificadas en las dos muestras (X=especie presente en la muestra).....	108
Tabla XXI. Abundancia relativa (%) de cada especie de fitoplancton identificada en las dos muestras.....	110
Tabla XXII. Resumen de los taxa observados en las muestras de zooplancton colectadas en el área de construcción de la escollera en la localidad El Desemboque, Sonora.....	114
Tabla XXIII. Taxas y especies identificadas en la fauna bentónica en la localidad El Desemboque, Sonora.....	123
Tabla XXIV. Clasificación de la vivienda, según su uso, en la localidad El Desemboque y el municipio de Pitiquito, Sonora.....	125
Tabla XXV. Disponibilidad de servicios básicos públicos en el entorno de las viviendas de la localidad El Desemboque y el municipio de Pitiquito, Sonora.....	126
Tabla XXVI. Población total según derechohabencia a servicios de salud por sexo para la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.....	127
Tabla XXVII. Grado de marginación para la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.....	127

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Tabla XXVIII. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo para la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	128
Tabla XXIX. Población ocupada por sector económico para la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	128
Tabla XXX. Escala utilizada para la calificación de los criterios básicos.	134
Tabla XXXI. Ecuaciones aplicadas para obtener los índices básicos y complementarios.	134
Tabla XXXII. Ecuaciones aplicadas para obtener la intensidad y la significancia.	135
Tabla XXXIII. Escala utilizada para la calificación de la medida de mitigación aplicada para obtener la significancia.	135
Tabla XXXIV. Categoría de valoración de los impactos ambientales según valor de significancia obtenido.	136
Tabla XXXV. Lista de factores ambientales susceptibles de ser alterados con las acciones de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	140
Tabla XXXVI. Matriz de cribado de los impactos identificados respecto a la naturaleza adversa ("-") o benéfica ("+"), derivada de las relaciones entre los factores ambientales del sitio y las acciones a realizar en las distintas etapas del proyecto.	143
Tabla XXXVII. Matriz de cribado de los impactos identificados y su significancia, derivada de las relaciones entre los factores ambientales del sitio y las acciones a realizar en las distintas etapas del proyecto.	149
Tabla XXXVIII. Resumen de la matriz de cribado de acuerdo con la naturaleza de los impactos identificados y su significancia, derivada de las relaciones entre los factores ambientales del sitio y las acciones a realizar en las distintas etapas del proyecto.	150
Tabla XXXIX. Matriz de cribado de acuerdo con la naturaleza de los impactos identificados, en relación con la etapa del proyecto.	154
Tabla XL. Resumen de la matriz de cribado de acuerdo con la naturaleza de los impactos identificados, en relación con la etapa del proyecto.	155
Tabla XLI. Valoración de significancia de impactos sobre los factores ambientales en un arreglo por obra o actividad del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	156
Tabla XLII. Resumen del presupuesto de las principales partidas para la ejecución de las medidas de control, prevención y mitigación ambiental en 5 años para las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto de área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	172
Tabla XLIII. Resumen anualizado del presupuesto global para la ejecución de las medidas de control, prevención y mitigación ambiental para las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto de área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.	172

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

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

I.1 Datos generales del proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

ESCOLLERA PARA ÁREA DE ARRIBO PESQUERO EN LA LOCALIDAD EL DESEMBOQUE, MUNICIPIO DE PITIQUITO, SONORA.

- ❖ **SECTOR: HIDRÁULICO.**
- ❖ **SUBSECTOR: OBRAS DE PROTECCIÓN COSTERA (ESCOLLERA).**

Tipo de proyecto: Construcción de escollera de uso pesquero.

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto.

El proyecto se ubicará en la localidad Comca'ac de El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora, México.

(ANEXO 1. PLANOS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO)

I.1.3 Duración del proyecto.

Se estima una vida útil de 20 años con el mantenimiento preventivo adecuado a este tipo de obras.

I.2 Datos generales del promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

Cooperativa de Pescadores Comcaac Seris del Gobierno Tradicional S.C. de R.L. de C.V.

(ANEXO 2. DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PROMOVENTE Y REPRESENTANTE LEGAL)

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

Protegido por IFAI: Art. 3ro. Fracc. VI, LFTAIPG

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente.

Protección de datos personales, LFTAIPG

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

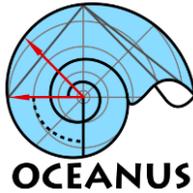
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir notificaciones.

Protegido por IFAI: Art. 3ro. Fracc. VI, LFTAIPG

,
:

I.3 Nombre del consultor que elaboró el estudio.

I.3.1 Nombre o razón social.



Protegido por IFAI: Art. 3ro. Fracc. VI, LFTAIPG

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

Protegido por IFAI: Art. 3ro. Fracc. VI, LFTAIPG

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

Protección de datos personales, LFTAIPG

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.

El Plan de Justicia para el Pueblo Seri (Comca'ac) impulsado por el Gobierno Federal y Estatal tiene el propósito de ofrecer soluciones al rezago social y económico en que viven las comunidades indígenas de la nación Comca'ac ante la histórica falta de equidad en la aplicación de los presupuestos público. El Gobierno Federal a través de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) y en coordinación con el Gobierno del Estado, han puesto en marcha una serie de proyectos para agregar calidad y valor a los productos pesqueros de la comunidad Comca'ac de El Desemboque. Entre estos se encuentra la renovación de los equipos de pesca (pangas, motores y artes de pesca), la construcción de una Unidad Básica de Infraestructura (UBI) para los procesos de manejo y conservación de los productos pesqueros en la localidad.

Entre las necesidades más apremiantes, la población pesquera de la etnia Comca'ac demanda la construcción de un área de refugio o remanso para las embarcaciones pesqueras en la localidad El Desemboque, toda vez que se ubica en mar abierto al Golfo de California y en ciertas épocas del año las condiciones meteorológicas impiden salir a la mar vía la pesca o bien se dificulta o retrasa el acceso al campo pesquero para arribar los productos pesqueros, implicando además un riesgo a la seguridad de las embarcaciones pesqueras menores, la producción pesquera y la vida o integridad física de los pescadores.

En este sentido, se ha planteado el proyecto de **“Construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora”**.

Los pescadores Comca'ac de la localidad El Desemboque cuentan con un área exclusiva de pesca (Isla Tiburón y Canal del Infiernillo) y recorren diariamente hasta 30 km de distancia para arribar a sus zonas de pesca. En este sentido, una vez que se terminan las faenas de pesca, es necesario acceder lo más rápidamente posible al campamento pesquero para evitar la pérdida de calidad de los productos pesqueros.

Como parte de esa serie de proyecto, la contribuirá a facilitar el acceso por mar al campamento pesquero y agilizar las tareas de arribo de los productos pesqueros. La escollera creará una zona de calma a la intensidad del oleaje en la localidad El Desemboque, facilitando el arribo de las embarcaciones pesqueras menores a la playa. La escollera de uso pesquero tendrá dimensiones aproximadas a los 342.50 m de longitud, transversalmente tendrá alrededor de 35.0 m de base y 3.0 m mínimo de corona.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

Las acciones contempladas en el proyecto de “**Construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora**” serán las siguientes:

- **Construcción de escollera a base de geotubos con 342.5 m de longitud, 35 m de plantilla y 6 m de corona.**
- **El procedimiento constructivo incluye:**
 - ✓ **Instalación de tubos geotextiles sobre el lecho marino y relleno con arena mediante bombeo para conformar la escollera.**
 - ✓ **Instalación de tapete geotextil anti socavación.**
 - ✓ **Dragado en una superficie de 8,900 m² para extraer 28,520 m³ de sedimentos de arena que rellenarán geotextil.**

II.1.2 Justificación.

La zona de arribo pesquero en la localidad de El Desemboque, Sonora es una zona muy expuesta al oleaje dado que se ubica en mar abierto frente al Golfo de California. La escasa profundidad del frente de playa provoca que el oleaje forme un frente de rompiente justo a lo orilla de la playa. En condiciones de viento escaso, el oleaje es calmo y permite hacerse a la mar sin mayor problema; lo mismo ocurre en el desembarco. Sin embargo, cuando la intensidad del viento y el oleaje es mayor, la rompiente de las olas frente a la playa incrementa el riesgo de volcadura de las embarcaciones pesqueras menores al hacerse a la mar o al arribar a la playa.

La variación del viento a lo largo del día es importante, regularmente por la mañana puede estar calmo y permitir la salida de las embarcaciones pesqueras a las actividades de pesca. Sin embargo, en el transcurso del día las diferencias de presión atmosférica provocados por la radiación solar y la temperatura del ambiente provocan el incremento de la velocidad de los vientos y por ende el oleaje asociado. Para la actividad pesquera, el arribo a la playa de los productos pesqueros se puede tornar complicado o riesgoso si el oleaje es muy intenso.

Por otra parte, existen épocas del año donde la intensidad del viento complica la salida a las embarcaciones pesqueras a realizar la actividad pesquera. Los meses invernales son propensos a la presencia de vientos y oleaje que si bien, en altamar no impiden trabajar, en la playa la rompiente de olas impide o dificulta salir a trabajar a los pescadores.

Desde el punto de vista social, resulta muy importante que la población pesquera pueda desarrollar sus actividades que son el sustento del núcleo familiar.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

II.1.3 Ubicación física.

El trazo de la obra de **Construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora** iniciará en la playa local en las coordenadas geográficas 29°30'09.21" N y 112°23'56.02" O. En la **Figura 1** se muestra un mapa de la ubicación del sitio de estudio en el plano regional. Los cuadros de construcción del polígono que ocupará la escollera y el eje de su trazo pueden consultarse en la **Tabla I** y **Tabla II**. El cuadro de construcción del polígono donde se realizarán actividades de dragado para extraer la arena con que se rellenarán los tubos de geotextil con que se conformará la escollera se puede consultar en la **Tabla III** y el cuadro de construcción del área de apoyo donde se ubicará el campamento de operaciones se ubica en la **Tabla IV**; todos estos pueden consultarse a detalle en el **ANEXO 1 PLANOS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO**.

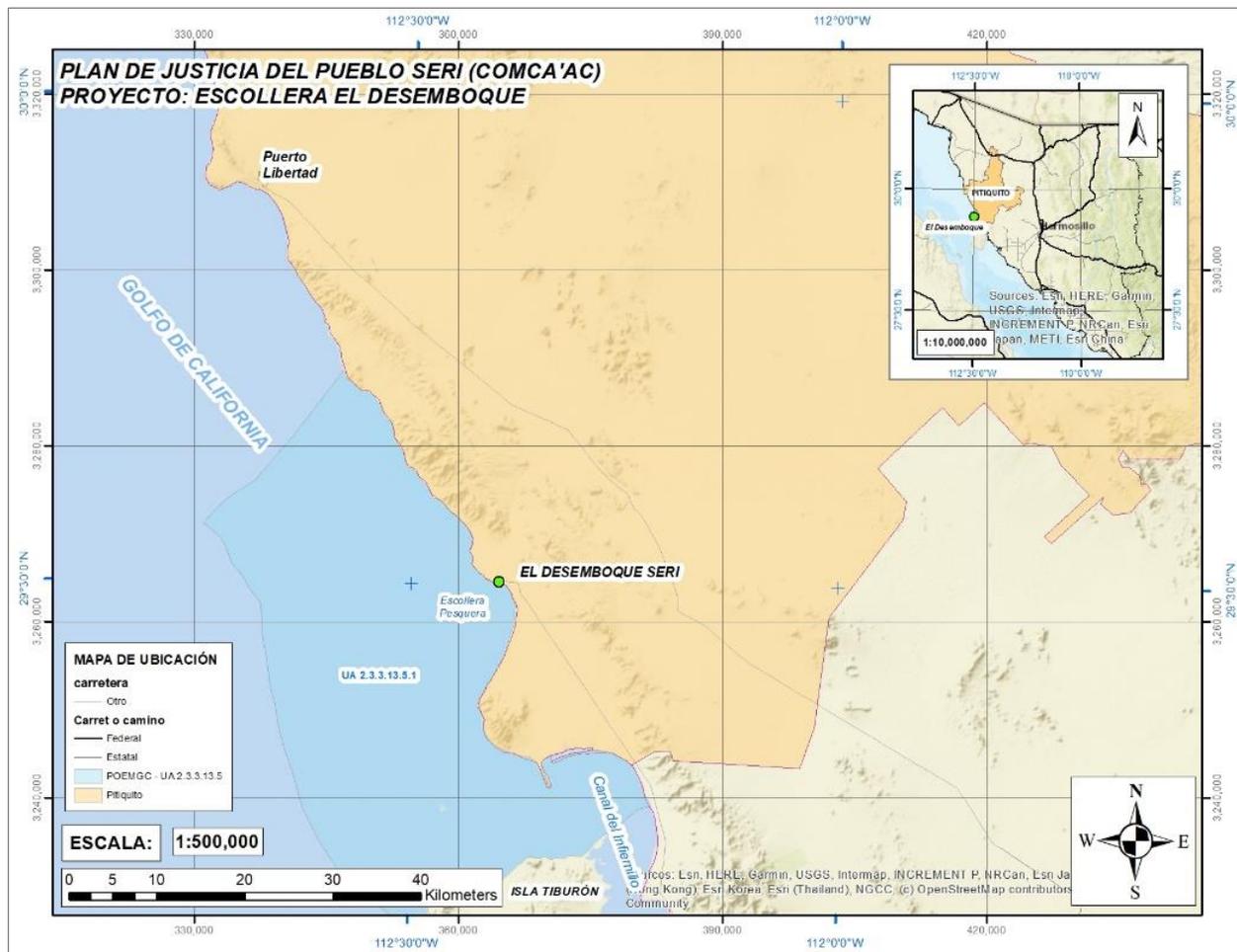


Figura 1. Plano de ubicación del sitio del proyecto de construcción de escollera de uso pesquero proyectada en la localidad El Desemboque, Sonora.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Tabla I. Cuadro de construcción del polígono de escollera de uso pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

CUADRO DE CONSTRUCCION DE ESCOLLERA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	3,264,484.0365	364,396.4539
1	3	S 18°47'02.64" E	166.785	3	3,264,326.1345	364,450.1591
3	4	S 79°34'56.09" E	125.033	4	3,264,303.5256	364,573.1307
4	5	N 65°16'44.21" E	61.932	5	3,264,329.4257	364,629.3871
5	6	S 89°06'16.19" E	3.653	6	3,264,329.3686	364,633.0397
6	7	N 75°13'14.78" E	2.459	7	3,264,329.9960	364,635.4175
7	8	N 61°10'19.18" E	2.562	8	3,264,331.2313	364,637.6621
8	9	N 44°30'38.13" E	3.099	9	3,264,333.4414	364,639.8348
9	10	N 28°07'11.34" E	3.531	10	3,264,336.5559	364,641.4991
10	11	N 07°46'24.55" E	3.357	11	3,264,339.8819	364,641.9531
11	12	N 11°10'35.70" W	2.342	12	3,264,342.1798	364,641.4991
12	13	N 25°57'28.86" W	3.733	13	3,264,345.5361	364,639.8652
13	14	N 42°26'30.40" W	3.122	14	3,264,347.8400	364,637.7583
14	15	N 66°49'08.38" W	4.133	15	3,264,349.4668	364,633.9592
15	16	N 90°00'00" W	4.493	16	3,264,349.4668	364,629.4666
16	17	S 67°27'56.38" W	3.852	17	3,264,347.9907	364,625.9089
17	18	S 45°58'37.92" W	3.857	18	3,264,345.3101	364,623.1352
18	19	S 26°35'02.74" W	5.763	19	3,264,340.1563	364,620.5562
19	20	S 65°54'25.85" W	52.241	20	3,264,318.8308	364,572.8664
20	21	S 62°40'02.91" W	1.552	21	3,264,318.1183	364,571.4879
21	22	N 79°31'03.77" W	2.611	22	3,264,318.5933	364,568.9208
22	23	N 79°38'48.10" W	108.518	23	3,264,338.0958	364,462.1700
23	24	N 80°52'55.19" W	2.263	24	3,264,338.4544	364,459.9360
24	25	N 19°23'01.59" W	3.592	25	3,264,341.8430	364,458.7438
25	26	N 18°39'44.93" W	150.592	26	3,264,484.5171	364,410.5554
26	27	N 24°59'51.02" W	4.169	27	3,264,488.2959	364,408.7935
27	1	S 70°57'22.93" W	13.054	1	3,264,484.0365	364,396.4539
SUPERFICIE = 4,939.918 m ²						

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Tabla II. Cuadro de construcción del trazo longitudinal de escollera de uso pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

TRAZO LONGITUDINAL DE ESCOLLERA						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				A	3,264,482.3597	364,405.3449
A	B	S 18°38'48.43" E	157.051	B	3,264,333.5527	364,455.5593
B	C	S 79°39'05.98" E	118.669	C	3,264,312.2360	364,572.2976
C	D	N 65°18'54.18" E	66.789	D	3,264,340.1289	364,632.9831
LONGITUD = 342.50 m						

Tabla III. Cuadro de construcción del polígono de dragado de donde se obtendrá la arena para rellenar los tubos geotextiles que conformarán la escollera de uso pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

AREA DE ZONA DE MATERIAL DE PRESTAMO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	3,264,393.1332	364,489.0695
1	3	S 08°02'28.42" W	17.683	3	3,264,375.6241	364,486.5959
3	4	S 28°15'11.83" E	17.381	4	3,264,360.3135	364,494.8238
4	5	S 57°47'07.98" E	28.701	5	3,264,345.0136	364,519.1061
5	6	S 67°47'15.80" E	27.174	6	3,264,334.7407	364,544.2635
6	7	S 86°52'11.88" E	22.082	7	3,264,333.5350	364,566.3127
7	8	N 64°12'47.09" E	18.148	8	3,264,341.4299	364,582.6537
8	9	N 53°10'08.79" E	16.320	9	3,264,351.2130	364,595.7163
9	10	N 38°04'10.81" E	30.439	10	3,264,375.1764	364,614.4856
10	11	N 10°04'51.62" W	33.744	11	3,264,408.3992	364,608.5790
11	12	N 66°34'02.50" W	52.215	12	3,264,429.1635	364,560.6706
12	13	S 78°54'37.63" W	46.591	13	3,264,420.2020	364,514.9497
13	1	S 43°42'50.26" W	37.450	1	3,264,393.1332	364,489.0695
SUPERFICIE = 8,905.032 m ²						

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Tabla IV. Cuadro de construcción del polígono del área de apoyo (campamento) para la obra de la escollera de uso pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

CUADRO DE CONSTRUCCION DE AREA DE APOYO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	3,264,602.2771	364,454.7161
1	2	S 04°31'41.64" W	51.076	2	3,264,551.3605	364,450.6836
2	3	S 85°31'37.73" E	50.000	3	3,264,547.4612	364,500.5313
3	4	N 04°30'58.16" E	50.000	4	3,264,597.3060	364,504.4683
4	1	N 84°17'38.59" W	50.000	1	3,264,602.2771	364,454.7161
SUPERFICIE = 2,526.630 m ²						

II.1.4 Inversión requerida.

La inversión en el proyecto de **Construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora** fue estimada en una cifra redondeada de **\$45.966 millones de pesos**.

II.2 Características particulares del proyecto.

Los geotextiles utilizados para la formación de geo tubos son un sistema de confinamiento de suelos (arena, arcilla, limos), cuyas aplicaciones en la ingeniería son las protecciones costeras, control de sedimentos, estabilización de taludes, etc. Este sistema permite reemplazar a métodos de defensa rígidos como la mampostería ordinaria, construida a base de piedra y mortero de cal o cemento, muros de contención a base de concreto armado, etc. Los cuales ante un comportamiento impredecible del mar (fenómeno del niño, por ejemplo) o temporales, pueden colapsar debido a asentamientos en el suelo de fundación, socavaciones o fuerzas de impacto al romper las olas directamente en la estructura. Caso contrario la defensa a base de geotextiles al ser un sistema flexible permite el reacomodo de la estructura, evitando el colapso parcial o total de la misma.

El procedimiento constructivo para la implementación de los geo tubos en la playa El Desemboque en el localidad de Pitiquito sonora, consiste básicamente en la colocación y el llenado *in situ* de las geo bolsas, las cuales según el diseño, conforman un revestimiento flexible de 342.50 m de longitud, una altura inicial de 1 metro, al finalizar de 5.30 m con una profundidad máxima en la cota 1+180 de 6.00 m. Para el llenado de los geo tubos se utilizan los sedimentos propios de la playa, los cuales pueden ser confinados debido a las propiedades del geotextil, el cual tiene una porosidad suficientemente baja para retener los finos y una alta resistencia para soportar los efectos de la intemperie y las cargas a las cuales estará expuesto durante su vida útil.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

El proceso de excavación y llenado de los geo tubos se realiza con maquinaria pesada (excavadora y retroexcavadora). Para la instalación de la estructura de defensa de geo tubos se seguirán los planos de diseño, los cuales abarcan los requerimientos particulares del proyecto, así como también las recomendaciones propuestas por el fabricante.

Tubo geotextil.

El material utilizado para este proyecto será el **Geotubo GT500** el cual es de un material de tejido utilizado en la ingeniería para la fabricación de estructuras para la protección de costas, están diseñadas de fibras de polipropileno de alta tenacidad que están tejidas dentro de una estable red de hilos tejidos que retienen su posición entre ellos. El material del geo tubo es resistente a la degradación y al entorno natural, así como los químicos alcalinos y ácidos que se encuentran en el medio donde se encuentra.

Las características de los geo tubos como capacidad de almacenamiento, porosidad, resistencia, etc., son determinadas de acuerdo con la particularidad y requerimientos de cada proyecto. Para este proyecto el tipo de geo tubo a utilizar cuenta con las siguientes dimensiones: circunferencia de **12.2 m**, longitud de **21.8 m** y altura de llenado **1.8 a 2.0 m**.

Material de relleno de tubo geotextil.

Comúnmente este tipo de material es llenado con finos como lo son arenas o mortero. Para este caso en particular y aprovechando una de las ventajas de este sistema, se utilizarán los sedimentos propios de la playa, representando un ahorro significativo en el costo de la construcción.

Para este material se realizó un ensayo de granulometría clasificándolo en arenas con un 2% de material que paso la malla No. 200 cuyo material será extraído mediante un dragado cerca de la zona de realización del proyecto, como lo muestra la **Figura 2**. La superficie del área de préstamo del material será de 8,905.032 m² con una profundidad de 3.3 m de donde se extraerá un volumen total de sedimentos de 28,520 m³.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

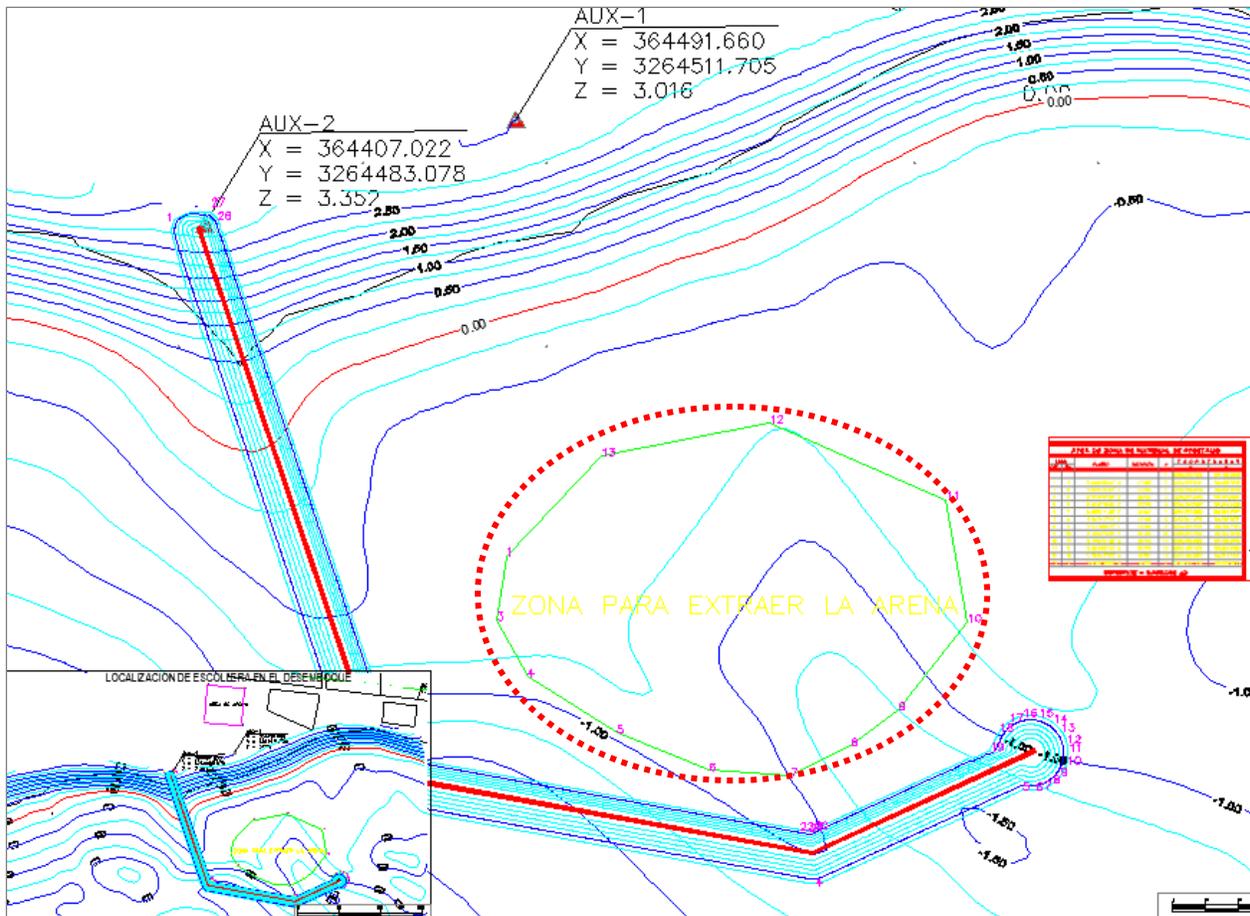


Figura 2. Ubicación de área de dragado como banco de préstamo de arenas para relleno de tubos geotextiles que conformarán la escollera de uso pesquero proyectada en la localidad El Desemboque, Sonora.

Maquinaria por utilizar.

Maquinaria pesada tipo excavadora, retroexcavadora, bulldozers o cargador frontal o cualquier maquinaria necesaria para la ejecución de esta obra (requerimiento de retroexcavadora tipo 320).

- ❖ Retroexcavadora: Con una potencia neta de 80 hp, que será utilizada en los trabajos de excavación de zanjas y llenado de tubos de geotextil.
- ❖ Excavadora: Máquina sobre orugas con una potencia neta de 280 hp, a utilizar en los trabajos de excavación de zanjas y llenado de tubos de geotextil.

Instalación de tubos geotextil.

- **Excavación, perfilado y nivelado del terreno.**

La primera actividad por realizar será la excavación del terreno en el área de amarre en costa hasta alcanzar la profundidad de diseño del revestimiento. Se utilizará una excavadora sobre orugas para la excavación de las zanjas y para el perfilado del talud natural, formando de esta manera un lugar seguro para los trabajos posteriores.

Posterior a la excavación será necesario la verificación de la profundidad para el nivelado del terreno. La nivelación del terreno se realizará mediante un nivel óptico y una mira topográfica; asumiendo como referencia para la medición de desniveles el plano horizontal conformado por la plataforma del local (nivel +0.00).

- **Trazo y replanteo.**

Previo a los trabajos de colocación de los tubos geotextiles se ubicará una línea guía conformada por pies derechos alineados en la dirección de diseño de la defensa costera a lo largo del terreno, delimitando el eje central de la estructura. En base a esta guía se colocará el tapete anti-socavación **GT500M** el cual está diseñado para proteger la cimentación de la estructura principal de los efectos de socavación. En aplicaciones costeras o rivereñas los tapetes anti-socavación deben estar presentes en la base para proteger del oleaje y la acción de las corrientes. Los tapetes anti-socavación pueden estar en ambos o en un solo lado de la estructura principal como se muestra en la **Figura 3**.

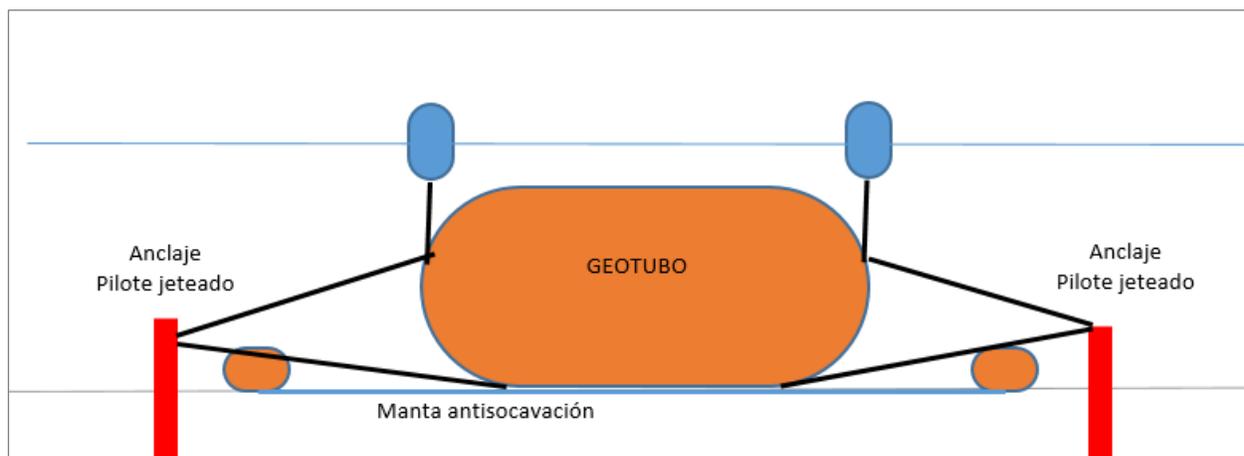


Figura 3. Corte transversal de la instalación típica de tubo geotextil GT500 y del tapete anti-socavación GT500m en la instalación de un sistema de protección costera.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

▪ **Fabricación.**

Una vez establecidas y señaladas las áreas donde se ubicará el tubo de geotextil anti-punzonamiento, tapete anti-socavación y seguidamente los geo tubos, se coloca primero el tapete anti-socavación, cuya función principal es evitar el lavado de finos del talud a proteger.

Antes de colocar las mantas, deberá conformarse adecuadamente la superficie de apoyo, la que se presentará pareja y compacta.

Las mantas podrán elaborarse de acuerdo con los sistemas de fabricación e instalación:

- ❖ Colocación de mantas prefabricadas por paños, mediante grúas, izándose desde uno de los bordes transversales usando perchas con pinzas de gravedad o una viga formada por un sistema de doble caño de forma que izada la manta antes de su colocación se mantenga totalmente extendida sin dobleces.
- ❖ Previo a la colocación deberá replantearse adecuadamente en el terreno la ubicación de cada manta, para que una vez que se hayan bajado queden en su posición definitiva.
- ❖ Deberá cuidarse especialmente que la manta de geotextil esté desplegada correctamente como para permitir los solapes, las uniones y anclajes descritos más adelante y de acuerdo con las dimensiones consignadas en los planos.
- ❖ Las mantas serán colocadas conforme a las formas, dimensiones, líneas y niveles indicadas en los planos, de forma que se vallan solapándose unas con otras y formen un sistema continuo luego de realizadas las uniones. En los extremos estarán vinculados a las vigas laterales o de cierre superior.

Solapes y uniones entre tubos geotextiles.

Las mantas se unirán entre sí mediante uniones, de manera tal que quede asegurada la constitución de una única manta, completa y continua.

Los bordes de las mantas en coincidencia con la vereda de la berma, y los laterales de inicio y final de la cubierta, tendrán dimensiones tales que permitan el anclaje de esta de acuerdo con las indicaciones de los planos.

Anclaje.

Las mantas serán ancladas mediante rieles de alineación establecidos en el perímetro de estas (**Figura 4**), serán localizadas previamente con el equipo de topografía el cual

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

marcará la posición final de las mantas, una vez ancladas se sobre pondrá los geotubos **GT500** los cuales serán llenados con arena y agua.



Figura 4. Arreglo temporal y posicionamiento de rieles para la correcta alineación de los tubos geotextiles que conforman un sistema de protección costera.

En todo el perímetro de las mantas por encima del nivel medio del mar, se anclará mediante elementos tipo estacas o similares, los que serán de material resistente a la agresión química (barras de acero conformado galvanizadas), que se hincarán de acuerdo con las dimensiones y direcciones indicadas en los planos.

Una vez que estén listos los pilotes en forma de rieles, se deslizará el tubo geotextil y se posicionará en la ubicación indicada en el plano. Se usarán cuerdas para conectar y fijar el tubo de geotextil con los pilotes ubicados anteriormente (**Figura 5**).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR



Figura 5. Ilustración de la fijación inicial del tubo geotextil a los rieles de alineación para la conformación de un sistema de protección costera.

Relleno del tubo geotextil con arena.

Los tubos geotextiles serán llenados con material producto del dragado en un área cercana al trazo del proyecto, siendo así más fácil su llenado y manejo del material. Este procedimiento será mediante retroexcavadoras y excavadoras para el movimiento de tierra, bombas para el llenado de tubos geotextiles.

El orificio de llenado de la tubería se conecta a la manga de llenado del tubo geotextil. Este último se comienza a llenar de manera lenta para fijar el tubo geotextil con exactitud y evitar que las olas lo muevan para lo cual se ajustan las cuerdas si es necesario; de no hacerlo así se retiran una vez que el material se encuentre fijado y estable en el lecho marino. Una vez que se encuentre en el sitio se procede a aumentar la presión para el llenado hidráulico para alcanzar la altura de diseño después del posicionamiento. La altura de los tubos geotextiles recomendado para este proyecto será de 1.8 m a 2 m (**Figura 6**).

Una vez colocado el geo tubo en el sitio se procede a retirar los pilotes y colocarlos en el próximo tramo a trabajar, de esta manera hasta terminar de ponerlos en su sitio. Cabe mencionar que al momento del llenado de los tubos el agua se drenará y se dejará solamente la arena para que de esta manera no provoque desplazamiento o no sea tan fácil que se socave el sitio de colocación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR



Figura 6. Representación gráfica del proceso de llenado del tubo geotextil y su alineación mediante las cuerdas que lo fijan y posicionan correctamente.

La sección típica de la escollera se puede apreciar en la **Figura 7**, se puede apreciar que se requerirá apilar tres capas de tubos geotextiles, una inferior de 4 tubos, seguida por otra de tres tubos y una superior de 2 tubos geotextiles para conformar la escollera. A ambos lados se instalará el tapete anti-socavación con un lastre consistente en un tubo geotextil de 1 m de diámetro.

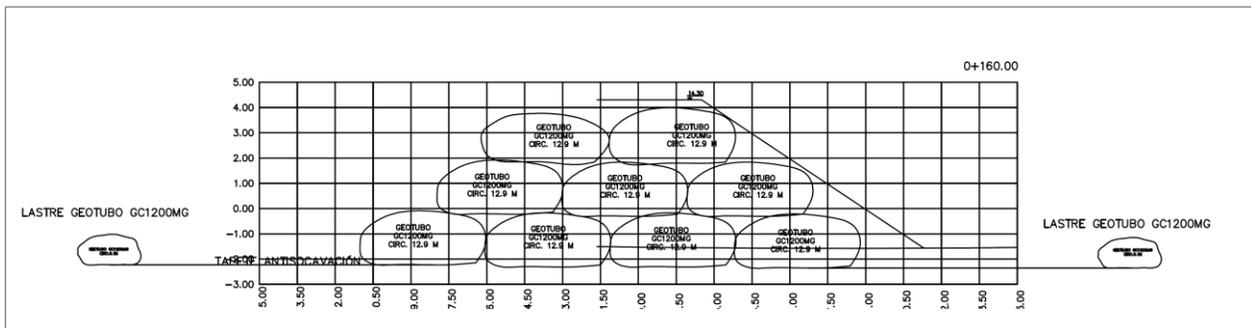


Figura 7. Sección típica de la estructura de la escollera que incluye el tapete anti-socavación y los tubos geotextiles apilados para conformar la escollera hasta la altura de diseño (cota +4.30 m).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

II.2.1 Programa General de Trabajo.

La etapa de preparación del sitio y construcción tomará casi 10 meses de ejecución; en tanto que la etapa de operación y mantenimiento del proyecto considera 15 años de vida útil. El Programa General de Trabajo considera un lapso de gestión administrativa dado que se invertirán recursos públicos que deberán programarse y sujetarse a disponibilidad presupuestaria en el año fiscal, por lo que se considera que la etapa de **preparación del sitio y construcción** se extienda por **dos años** como se muestra en el cronograma de la **Tabla V**. La etapa de operación y mantenimiento será de **15 años** y se programarán **acciones de mantenimiento cada 3 años** y así prolongar la vida útil del mismo (**Tabla VI**).

Tabla V. Etapas de preparación del sitio y construcción del programa general de trabajo del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

CONCEPTO	MESES																																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24									
ADMINISTRATIVOS (GESTIÓN, PROGRAMACIÓN EN PRESUPUESTO, SUFICIENCIA PRESUPUESTARIA, ETC.)	■																																
CAMPAMENTO DE OBRA														■																			
SUMINISTRO Y TRANSPORTE MATERIALES Y EQUIPOS													■																				
TRAZO Y NIVELACIÓN													■																				
EXCAVACIÓN EN AMARRE A PLAYA													■																				
INSTALACIÓN Y LLENADO DE TAPETE ANTI-SOCAVACIÓN, TUBOS Y MALLA ANTI-PINZONAMIENTO GEOTEXILES													■																				
DRAGADO DE ARENAS DEL SUSTRATO MARINO													■																				
LIMPIEZA Y RETIRO DE OBRA																								■									

Tabla VI. Etapa de operación y mantenimiento del programa de operación y mantenimiento para el proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	AÑOS				
	3	6	9	12	15
OPERACIÓN EN ÁREA DE ARRIBO PESQUERO	■				
MANTENIMIENTO	*	*	*	*	*

*CADA 3 AÑOS.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

II.2.2 Representación gráfica regional.

La **Figura 8** muestra una representación gráfica de la ubicación del **Proyecto construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.** en la escala regional (1:500,000).

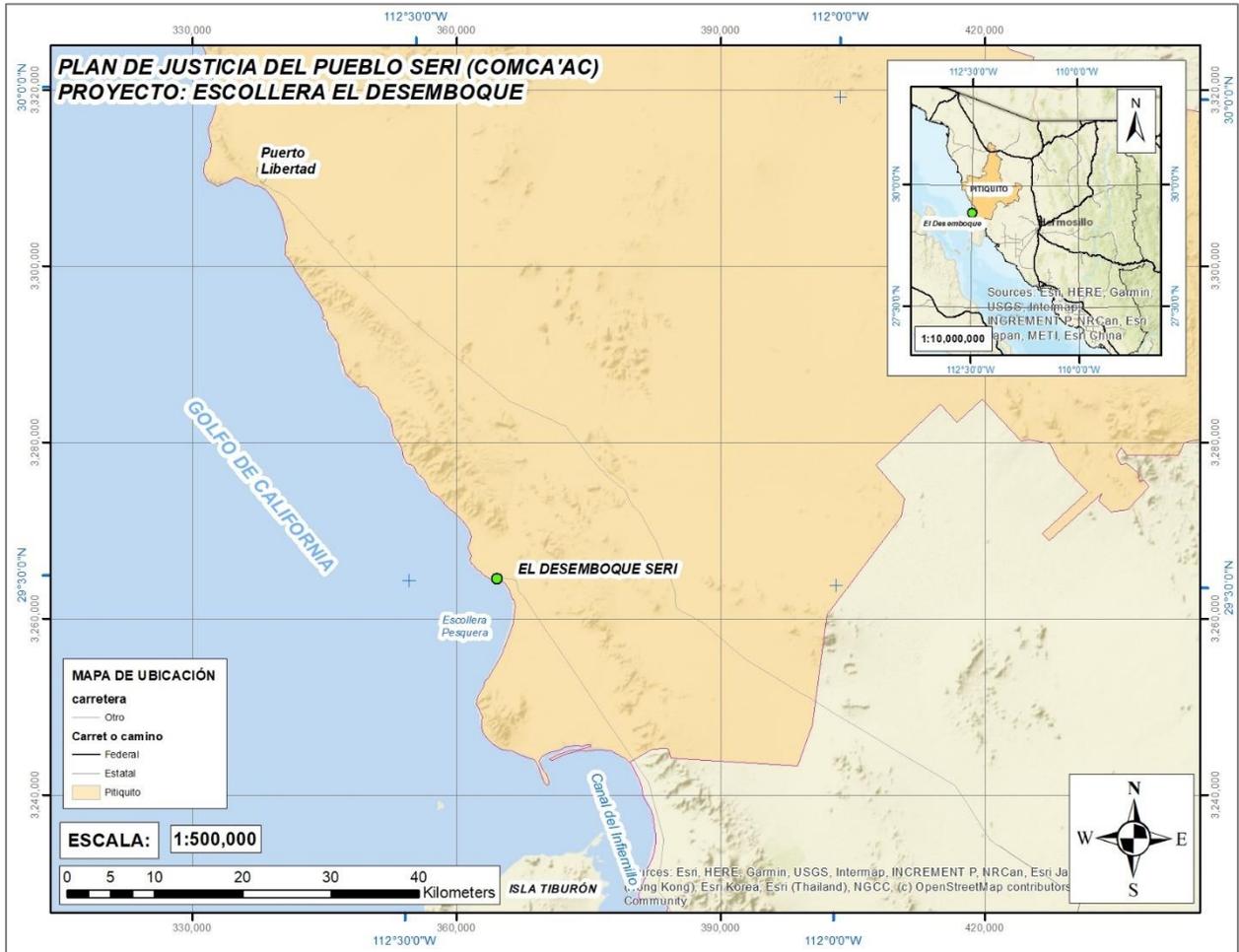


Figura 8. Representación gráfica regional de la ubicación del proyecto construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

II.2.3 Representación gráfica local.

La **Figura 9** muestra una representación gráfica de la ubicación del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora. en la escala local (1:5,000).

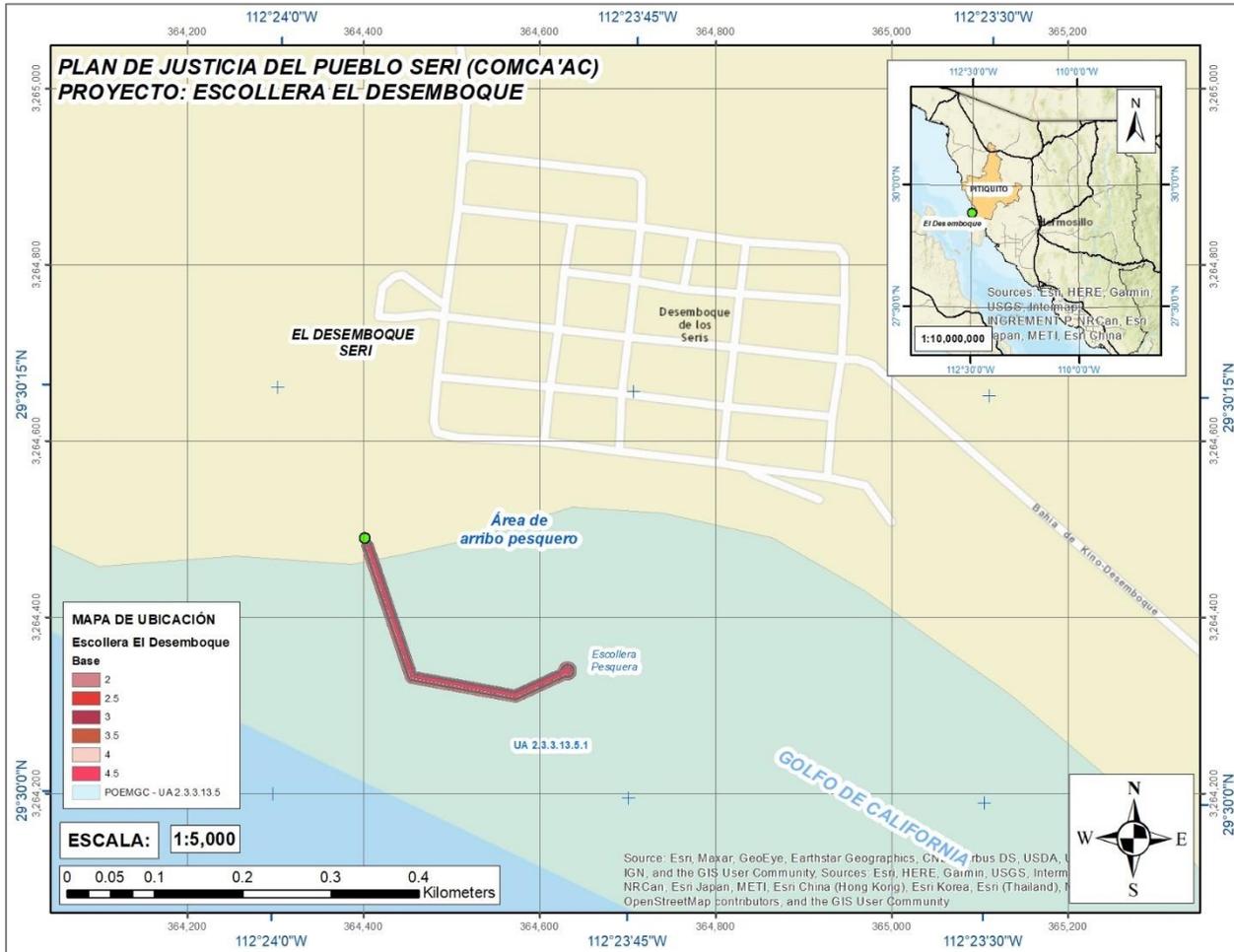


Figura 9. Representación gráfica local de ubicación de las obras del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

II.2.4 Etapas de preparación del sitio y construcción.

II.2.4.1 Etapa de preparación del sitio.

La etapa de preparación del sitio consistirá en las siguientes actividades:

- Traslado de materiales, maquinaria y equipos al sitio del proyecto.
- Delimitación del espacio físico que se utilizará como estacionamiento provisional de maquinaria. La superficie de aproximadamente 2,500 m² (50 X 50 m) destinada como área de campamento solo ocupará las áreas desprovistas de cubierta vegetal.
- No se considera la construcción de bodegas provisionales de ningún tipo.
- Trazo y nivelación para el desplante de infraestructura sobre la superficie a intervenir.

II.2.4.2 Etapa de construcción.

- **Excavación en playa.**
 - El amarre a playa de la escollera consiste en la excavación de 1,562 m³ de material arenoso para iniciar el desplante de la obra e instalación del tubo de geotextil a los niveles requeridos.
- **Instalación de malla anti-socavación y tubo geotextiles.**
 - Con ayuda de maquinaria pesada, se hincarán rieles de hierro que ayudarán a alinear el tubo de geotextil en el proceso de llenado con materiales producto del dragado.
 - El tapete anti-socavación es un Geotextil de fibras largas de polipropileno 100% conglomeradas mediante procedimiento mecánico de agujado, con peso medio de 200g/m², resistencia mínima a la tracción de 150 lb y elongación de 50%. Se confeccionará en lienzos adecuados al proyecto, con comportamientos laterales para lastrado (geotubo de 1 m de diámetro), los cuales serán llenados en sitio con arena. La estructura se encarga de evitar que las corrientes marinas erosionen la base en donde son colocados, estos tapetes son anclados por los extremos con lastres los cuales evitan movimientos bruscos que puedan ocasionar desplazamientos.
 - Una vez señaladas las áreas donde se ubicará el geotextil anti-punzonamiento, tapete anti-socavación y seguidamente los tubos de geotextil, se coloca primero el tapete anti-socavación, cuya función principal es evitar el lavado de finos del talud a proteger.
 - Antes de colocar las mantas, deberá conformarse adecuadamente la superficie de apoyo, la que se presentará pareja y compacta.
 - Las mantas podrán elaborarse de acuerdo con los sistemas de fabricación e instalación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

- Colocación de mantas prefabricadas por paños, mediante grúas, izándose desde uno de los bordes transversales usando perchas con pinzas de gravedad o una viga formada por un sistema de doble caño de forma que izada la manta antes de su colocación se mantenga totalmente extendida sin dobleces.
 - Previo a la colocación deberá replantearse adecuadamente en el terreno la ubicación de cada manta, para que una vez que se hayan bajado queden en su posición definitiva.
 - Deberá cuidarse especialmente que la manta de geotextil esté desplegada correctamente como para permitir los solapes, las uniones y anclajes descritos más adelante y de acuerdo con las dimensiones consignadas en los planos.
 - Las mantas serán colocadas conforme a las formas, dimensiones, líneas y niveles indicadas en los planos, de forma que se vayan solapándose unas con otras y formen un sistema continuo luego de realizadas las uniones. En los extremos estarán vinculados a las vigas laterales o de cierre superior.
 - Las mantas serán ancladas mediante rieles establecidos en el perímetro de estas, serán localizadas previamente con el equipo de topografía el cual marcará la posición final de las mantas, una vez ancladas se sobre pondrá los geotubos GT500 los cuales serán llenados con arena y agua.
 - Los tubos geotextiles serán llenados con material dragado de la cercanía del proyecto, siendo así más fácil su llenado y manejo del material.
 - El orificio de llenado de la tubería se conecta a la manga de llenado del tubo del geotextil, se comienza el llenado del tubo de manera lenta para fijar con exactitud y evitar que las olas muevan el geotextil, se ajustan las cuerdas si es necesario, de no serlo así se retiran una vez que el material se encuentre fijado y estable en el lecho marino. Una vez que se encuentre en el sitio se procede a aumentar la presión para el llenado hidráulico para alcanzar la altura de diseño después del posicionamiento, la altura de los geo tubos recomendado para este proyecto será de 1.8 m a 2 m.
 - Una vez colocado el geo tubo en el sitio se procede a retirar los pilotes y colocarlos en el próximo tramo a trabajar, de esta manera hasta terminar de ponerlos en su sitio. Cabe mencionar que al momento del llenado de los tubos el agua se drenará y se dejará solamente la arena para que de esta manera no provoque desplazamiento o no sea tan fácil que se socave el sitio de colocación.
- **Dragado de arena de la superficie marina.**
- La superficie del área de préstamo del material contendrá 8,905.032 m² con una profundidad de 3.3 metros teniendo un total de 29,386.60 m³. Este procedimiento será a base de retroexcavadoras y excavadoras para el movimiento de tierra, bombas para el llenado de geo tubos, como ya se había mencionado la maquinaria necesaria para el movimiento y traslado de tierras serán:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

- Retroexcavadora: Con una potencia neta de 80 hp, utilizada en los trabajos de excavación de zanjas y llenado de geo tubos.
- Excavadora: Máquina sobre orugas con una potencia neta de 280 hp, utilizada en los trabajos de excavación de zanjas y llenado de geo tubos.

▪ **Limpieza y retiro de obra.**

- Se retiran todos los materiales y residuos que pudieran acumularse en el lugar de la obra y se disponen de la manera adecuado, según su tipo y la normatividad que aplique.

II.2.5 Utilización de explosivos.

No Aplica.

Las actividades constructivas se realizarán en una zona de playa arenosa.

II.2.6 Operación y mantenimiento.

- La etapa operativa de la obra considera la zona de calma que provocará como ideal para realizar las tareas de arribo pesquero en la playa interior. La escollera tendrá solamente el uso como protección contra el oleaje intenso. No se realizarán actividades sobre la escollera.
- La playa interior seguirá siendo usada por embarcaciones pesqueras menores tipo panga con motor fuera de borda para el arribo pesquero.
- Una vez descargado el producto, las embarcaciones podrán permanecer sobre la playa.
- Las acciones de mantenimiento serán mínimas: revisión de las mallas y reparación (en su caso) de roturas que pudieran poner en riesgo la estabilidad del cuerpo de la escollera (cada 3 años).

II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

No se considera el desmantelamiento o abandono de las instalaciones dado que es una infraestructura necesaria para desarrollar la actividad pesquera ribereña. Una de las actividades que realizan de manera tradicional los pobladores de la nación Comca-ac. En caso de que los materiales de contención de arenas lleguen al termino de su vida útil, se buscará reemplazarlos nuevos.

II.2.8 Residuos.

a) Emisiones a la atmosfera.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se producirán emisiones de gases a la atmosfera de las plantas motrices de los vehículos que

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

transportarán el equipo y los materiales, estos últimos acarreados principalmente de proveedores ubicados en la ciudad de Hermosillo, Sonora y del extranjero (tubos de geotextil, mallas anti-socavación y anti-punzonamiento).

El uso de maquinaria para la construcción se limita a equipos tipo grúa para manejo, izado de mallas, así como las excavadoras mencionadas previamente.

Las emisiones a la atmósfera se consideran Gases de Efecto Invernadero (GEI), además del ruido emanado de los escapes de las motorizaciones y de la propia actividad constructiva. La emisión de polvos será mínima en el sitio del proyecto ya que no se consideran obras que incluya el movimiento de materiales terrígenos o pétreos. Los acarreos de materiales se realizarán por caminos pavimentados hasta la localidad El Desemboque, donde se seguirá hasta la playa por calles de terracería, sin embargo, no se hará un transporte intensivo de materiales que altere el tráfico normal en las calles de este lugar.

Durante la operación de la obra tampoco se generarán emisiones adicionales a las existentes en la actualidad por las actividades de avituallamiento de embarcaciones pesqueras y el arribo de productos pesqueros.

b) Aguas residuales.

Las aguas residuales que se producirán serán las generadas por el personal en la realización de las obras de construcción. Situación que será solventada con la instalación de sanitarios portátiles; las aguas residuales serán tratadas y dispuestas por una empresa especializada contratada para prestar el servicio bajo los estándares autorizados en la materia.

No se considera la generación de aguas residuales en la etapa de operación de la obra.

c) Residuos de manejo especial.

La construcción de la escollera no considera la producción de residuos de manejo especial ya que los tubos geotextiles se reciben de las dimensiones requeridas. No se hace ningún tipo de ajuste que produzca residuos. Por su parte, la arena excavada o dragada se utilizará en rellenar el tubo de geotextil.

d) Residuos sólidos urbanos.

Los residuos sólidos urbanos, serán confinados en recipientes cerrados y retirados periódicamente de la obra para su disposición final en el relleno sanitario local.

Los residuos de embarcaciones usuarias del muelle deberán ser dispuestos directamente por los pescadores usuarios en el relleno sanitario local.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

e) Residuos peligrosos.

No se generarán residuos peligrosos en los procesos constructivos. Sin embargo, tareas de reparación o mantenimiento de alguna maquinaria en las etapas de construcción que provoquen residuos de combustibles y lubricantes usados, serán almacenados de manera temporal en contenedores cerrados herméticamente y confinado en un sitio previamente determinado hasta ser transportado para su disposición final a través de prestadores de servicios especializados y autorizadas para tal propósito.

Durante la operación de obra, los usuarios - pescadores deberán hacer un manejo responsable en el uso de combustibles y lubricantes. Los envases y materiales impregnados deberán ser manejados como residuos peligrosos, por lo que deben disponerse de manera adecuada.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

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

III.1. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, las acciones del presente proyecto se desarrollarán en la Unidad Ambiental Biofísica No. 104 denominada Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales localizadas en la región oeste del Estado de Sonora, con una superficie de 32,565.92 km² y una población de 141,111 habitantes, conforme al mapa de la **Figura 10**.

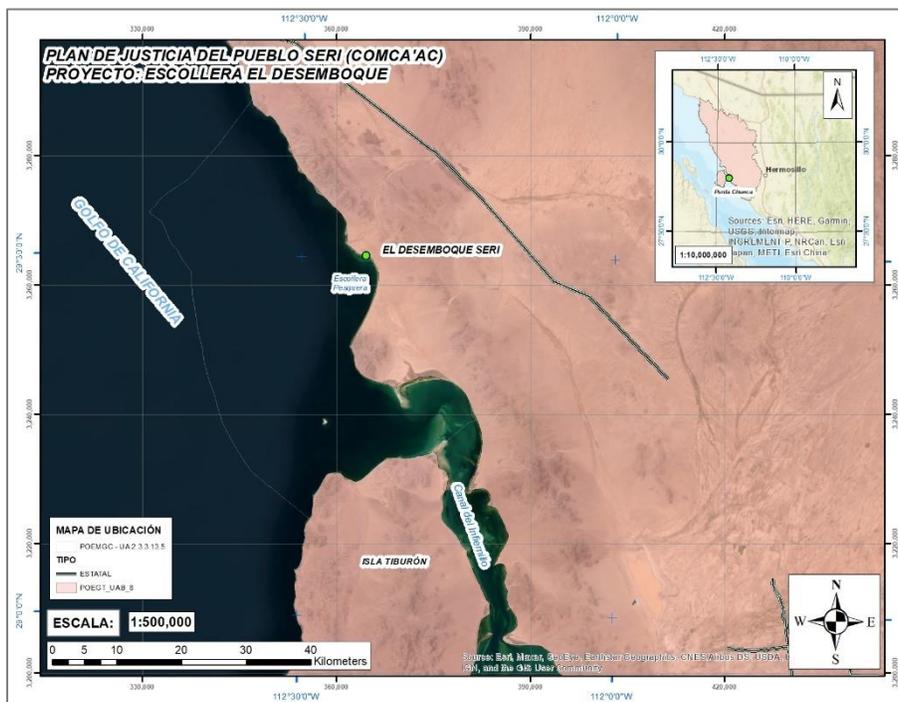


Figura 10. Región ecológica 15.33 compuesta por las Unidades Ambientales Biofísicas No. 8 “Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales” con aptitud de aprovechamiento sustentable y restauración de prioridad baja.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

El análisis de la vinculación del proyecto con el POEGT es el siguiente:

CLAVE REGIÓN	UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO
15.33	9	Sierras y llanuras Sonorenses occidentales	Preservación de flora y fauna	Minería
ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	POLÍTICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
Industria	Ganadería	Aprovechamiento Sustentable y Restauración	Baja	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 Bis, 16, 17, 21, 22, 23, 28, 29, 33, 37, 42, 44

Estrategias UAB 104	Vinculación y cumplimiento	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Las acciones del proyecto contarán con medidas para la prevención de los impactos ambientales que permitan conservar el ecosistema marino.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	No Aplica. No existen especies en riesgo en el sitio o ámbito de influencia directa del proyecto.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El programa de vigilancia ambiental considera el monitoreo de los principales indicadores a fin de conservar la calidad del entorno ambiental.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales	El proyecto considera el aprovechamiento sustentable del ecosistema marino, por lo que se han analizado las alteraciones ambientales que pudieran presentarse por su implementación; acotando sus dimensiones y proponiendo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No Aplica
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No Aplica
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No Aplica
C) Protección de los recursos naturales	8. Valoración de los servicios ambientales.	Se ha realizado un análisis de los principales componentes ambientales en el entorno ambiental del proyecto con el propósito de valor los servicios ambientales que el ecosistema marino presta y evitar su degradación.
	12. Protección de los ecosistemas	Se contará con un programa de vigilancia ambiental con el propósito de proteger las condiciones del entorno ambiental del ecosistema marino.
D) Restauración	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No Aplica
	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No Aplica
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
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover la minería sustentable.	No Aplica
	16. Promover la reconversión industrial básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e	No Aplica

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

	internacional.	
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	No Aplica
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No Aplica
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No Aplica
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	No Aplica
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.		
C) Agua y saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No Aplica
E) Desarrollo Social	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No Aplica
	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	El proyecto deriva del Plan de Justicia del Pueblo Seri a través del cual el Gobierno Federal realizará acciones para reducir la marginación de este pueblo indígena de la nación Comca'ac entre las que se incluye la dotación de infraestructura básica en el área rural, incluyendo aquella que mejore las oportunidades de fortalecer la cadena de valor de la producción pesquera.
	37. Integrar mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Como se mencionó el proyecto permite integrar a la población indígena a mejores oportunidades al fortalecer la cadena de valor de la producción pesquera.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No Aplica
B) Planeación del ordenamiento territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No Aplica

III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico de la Costa de Sonora (POECS).

Este programa fue **ABROGADO**¹ mediante el Decreto publicado en el Número 41 Secc. III del Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora, de fecha 21 de mayo de 2015 por el que se aprueba el **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES)**. El **TRANSITORIO** del citado Decreto establece textualmente, lo siguiente:

ARTÍCULO SEGUNDO. - *El presente Decreto aboga el Decreto que Aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora, publicado en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora Número 15, Sección III, de fecha 20 de agosto de 2009.*

En este sentido, no se hará ninguna vinculación a las políticas planteadas en el mismo.

¹ **Abrogar:** Dejar sin efecto jurídico una disposición legal. En lenguaje jurídico, se refiere a la supresión total de la vigencia y por tanto la obligatoriedad de una ley, código o reglamento. La terminología jurídica y técnica distingue una diferencia básica entre abrogar y derogar. Derogar es la revocación de alguno de los preceptos de la ley, código o reglamento, mientras que la abrogación implica la anulación de la eficacia jurídica de un mandato legal en su conjunto. En: Diccionario Universal de Términos Parlamentarios: https://www.diputados.gob.mx/sedia/biblio/virtual/dip/dicc_tparla/a.pdf

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

El análisis de la vinculación del proyecto con el POETES es el siguiente:

UGA	Aptitud	Lineamiento Ecológico	Criterios de regulación ecológica	Estrategia ecológica
P00-0/01	C1 C2 C5 T2	Aprovechamiento de protección de la cacería y el turismo tradicional	CRE-08, CRE-19; CRE-22, CRE-46, CRE-47, CRE-48, CRE-50, CRE-51, CRE-52	CX; T2

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Fundamento legal	Vinculación y cumplimiento
CRE-08	Regulación sobre la remoción, cacería o aprovechamiento de especies protegidas sin el permiso correspondiente	Aplicación de la NOM-059 de SEMARNAT con relación a la extracción de especies bajo alguna categoría de protección.	No Aplica, no existen especies protegidas por la NOM-059 en el sitio de impacto directo del proyecto.
CRE-19	Cumplir con la normatividad vigente en materia de aprovechamiento cinegético	Aplicación de los artículos 82-91 y 94-96 de la Ley General de Vida Silvestre y relativos con el aprovechamiento extractivo y cinegético	No Aplica el proyecto se realizará en el ecosistema marino.
CRE-22	Evitar la contaminación, los impactos sobre la calidad escénica o la degradación de atractivos naturales por el desarrollo de infraestructura	Reglamento del uso y aprovechamiento mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar	El diseño del proyecto será cuidado para mantener una homogeneidad con la calidad escénica existente y evitar alteraciones al ambiente que puedan ocasionar contaminación del agua, aire o del propio paisaje. De hecho, se espera que el proyecto permita realizar el ordenamiento de las actividades pesqueras en la playa de la comunidad de Desemboque.
CRE-46	Cumplir con la normatividad vigente en materia de turismo	Aplicación de la Ley General de Turismo, Ley Federal de Turismo y su Reglamento, Ley de Fomento al turismo para el Estado de Sonora y su Reglamento	No Aplica
CRE-47	El diseño de los proyectos turísticos desde asegurar un consumo eficiente del recurso agua para no rebasar la capacidad de carga de los acuíferos de la región	Reglamento para condicionar el consumo de agua de un proyecto turístico con respecto a la capacidad de recarga de los acuíferos	No Aplica
CRE-48	Cumplir con la normatividad vigente en etapas de selección del sitio, construcción y operación de marinas turísticas para garantizar la protección ambiental	Aplicación de la NMX-AA-119-SCFI-2006	No Aplica
CRE-50	Regularización de las actividades y obligaciones de los prestadores de servicios turísticos (operadores de buceo autónomo, campamentos y casas rodantes, guías especializados en temas de carácter cultural, guías especializados en actividades de aventura)	NOM-05-TUR-2003, NOM-060-TUR-2000, NOM-07-TUR-2002, NOM-08-TUR-2002, NOM-09-TUR-2002, NOM-010-TUR-2001, NOM-011-TUR-2001 Y NOM-174-SCFI-200	No Aplica
CRE-51	Regular las actividades de pesca deportiva en aguas de jurisdicción federal	Cumplimiento de la NOM-017-PESC-1994	No Aplica
CRE-52	Cumplimiento de los requisitos mínimos de calidad en servicios e infraestructura turística	NMX-TT-005-199-IMNC, NMX-TT-006-1996, NMX-TT-007-1997-IMNC	No Aplica

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

III.1.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Marítimo del Golfo de California (POEMGC).

Es una acción promovida por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales que fue autorizada mediante Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 2006.

Clave de la Unidad de Gestión Ambiental Costera:	UGC8	
Nombre:	Puerto Libertad – Tiburón Norte	
Ubicación:		
(ver detalles en anexo 4)	Limita con el litoral del estado Sonora que va de Cabo Tepoca (poco más de 70 km al norte de Puerto Libertad) al norte de Isla Tiburón	
Superficie total:	3,704 km ²	
Principales centros de población:	no hay centros de población importantes en términos de número de habitantes	

Sectores con aptitud predominante	Principales atributos ambientales que determinan la aptitud
Conservación (aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> - alta biodiversidad - alta productividad primaria - zonas de distribución de aves marinas - zonas de distribución de aves 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 golfina, la totoaba, el tiburón peregrino, el tiburón ballena, el tiburón blanco y la ballena azul - áreas naturales protegidas: zona de influencia de la Isla Tiburón y la Isla Patos, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California
Pesca industrial (aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> - zonas de pesca de camarón, de corvina y de pelágicos menores
Pesca ribereña (aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> - zonas de pesca de camarón y de escama
Turismo (aptitud alta)	<ul style="list-style-type: none"> - zonas de distribución de mamíferos marinos, tortugas marinas y aves marinas - áreas naturales protegidas: zona de influencia de la Isla Tiburón y la Isla Patos, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California
Sectores	Interacciones predominantes
Pesca ribereña y Conservación	<ul style="list-style-type: none"> - captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre - uso de las islas para el establecimiento de campamento temporales, generando problemas de contaminación, introducción de especies exóticas y perturbación de la flora y fauna en general

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Pesca industrial y Conservación	<ul style="list-style-type: none"> - impactos provocados por la pesca de arrastre sobre el fondo marino y por la captura incidental de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre - conflicto potencial por el impacto de la captura de pelágicos menores sobre las poblaciones que se alimentan de éstos, en particular mamíferos marinos y aves marinas. Asimismo se ubica la potencialidad de sinergia entre ambos sectores si se aplican medidas de manejo concertadas
Pesca industrial y Pesca ribereña	<ul style="list-style-type: none"> - 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

Contexto regional	
Nivel de presión terrestre: bajo	- densidad poblacional muy baja y presencia de algunas regiones agrícolas
Nivel de vulnerabilidad: alto	Fragilidad: muy alta
	Nivel de presión general: alto

Lineamiento ecológico
Las actividades productivas que se lleven a cabo en esta Unidad de Gestión Ambiental deberán desarrollarse de acuerdo con las acciones generales de sustentabilidad, con el objeto de mantener los atributos naturales que determinan las aptitudes sectoriales, particularmente las de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial y conservación que presentan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre bajo y por un nivel de presión marina alto.

Aptitud sectorial en la UA 2.3.3.13.5.1. (UGC8) en el sitio del proyecto.

CLAVE_UA	Cobertura (%)	Turismo (IATUR)		Pesca Industrial (IAPIN)		Pesca Ribereña (IAPER)		Conservación (ICON)	
2.3.3.13.5.1	40.1	0.212	Alto	0.985	Alto	0.778	Alto	0.921	Alto

Niveles de interacción sectorial en la UA 2.3.3.13.5.1. (UGC8) en el sitio del proyecto.

CLAVE_UA	Cobertura (%)	Turismo - Pesca Industrial		Turismo - Pesca Ribereña		Turismo - Conservación		Pesca Industrial - Conservación		Pesca Ribereña - Conservación		Pesca Ribereña - Pesca Industrial	
2.3.3.13.5.1	40.1	0.632	Medio	0.572	Medio	0.608	Medio	0.954	Alto	0.875	Alto	0.912	Alto

Niveles de interacción total en la UA 2.3.3.13.5.1. (UGC8) en el sitio del proyecto.

CLAVE_UA	Cobertura (%)	Interacción Total	
2.3.3.13.5.1	40.1	0.75	Alto

Niveles de índices de presión, fragilidad y vulnerabilidad en la UA 2.3.3.13.5.1. (UGC8) en el sitio del proyecto.

CLAVE_UA	Presión	Fragilidad	Vulnerabilidad	
2.3.3.13.5.1	Medio	Alto	0.62	Medio

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

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 de a nivel general del Golfo de California
0.75	1	Muy Alto	0.49	0.6	Alto	Prioridad 2

Niveles de presión y fragilidad promedio y prioridad a nivel estatal.

Fragilidad UGA	Fragilidad (normalizado)	Clases de la fragilidad	Presión UGA	Presión (normalizado)	Clases de la presión	Prioridad a nivel estatal
0.75	1.00	Muy Alto	0.49	0.48	Medio	Prioridad 1 a nivel estatal en Sonora

En términos de planeación ambiental, las Unidades de Gestión Ambiental con niveles de presión Alto y Muy Alto, el enfoque de acción deberá ser correctivo, es decir, tendiente a revertir las tendencias de presión a través de medidas de restauración y del establecimiento de capacidades de carga de los ecosistemas que permitan restringir las actividades a niveles de sustentabilidad en el corto, mediano y largo plazo. Lo anterior es válido para el nivel regional como el estatal para el caso de la UGA 8.

El análisis de la vinculación del proyecto con el **POEMGC** es el siguiente:

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California	Vinculación y cumplimiento
<p>Lineamiento Ecológico UGC 8.</p> <p>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, particularmente las de los sectores de pesca ribereña, pesca industrial y conservación que presentan interacciones altas. En esta Unidad se deberá dar un énfasis especial a un enfoque de corrección que permita revertir las tendencias de presión alta, la cual está dada por un nivel de presión terrestre bajo y por un nivel de presión marina alto.</p>	<p>El proyecto trata de desarrollar infraestructura pesquera para el sector de pesca ribereña dentro de la unidad ambiental UA 2.3.3.13.5.1.</p> <p>Cabe señalar que las intenciones del proyecto no son incrementar el esfuerzo pesquero en la región, sino proveer de infraestructura que permita facilitar el arribo de los productos pesqueros en el lugar, dado que carecen de zonas de remanso al encontrarse ubicados en mar abierto.</p>
<p>Estrategias Ecológicas.</p> <p>Acciones Generales de Sustentabilidad.</p> <p>Pesca</p> <p>1. Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT vigilará que los proyectos de desarrollo de infraestructura pesquera cumplan con los siguientes criterios de sustentabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats; • Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros; <p>2. La SAGARPA en el marco de sus atribuciones y en coordinación con la SEMARNAT, los gobiernos de los estados, los gobiernos de los municipios costeros y el sector pesquero, fortalecerá las acciones para la prospección de sitios de mayor aptitud para el desarrollo de infraestructura pesquera, con el mínimo impacto</p>	<p>El proyecto dará cumplimiento a las acciones generales de sustentabilidad planteadas en las estrategias ecológicas del POEMGC.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.El proyecto de infraestructura pesquera (escollera para área de arribo) no afectará especies o poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación, conforme a la LGVS. 2.El sitio donde se ubicará la infraestructura pesquera son los sitios empleados por muchos años como sitios de arribo de la pesca ribereña. Se trata de una playa arenosa en mar abierto. 3.El tipo de infraestructura diseñada para la obra son del menor impacto posible sin que por ello se reduzca la funcionalidad que se requiere. 4.El proyecto de dotar de infraestructura al sector pesca ribereña es promovido por el Gobierno Federal a través de la SAGARPA-CONAPECA y pretende elevar el nivel de la cadena productiva de este sector a fin de mejorar las condiciones de calidad y valor de sus productos en beneficio de la comunidad seri.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

<p>ambiental adverso, que garantice, entre otras:</p> <ul style="list-style-type: none">• Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats;• Evitar la degradación o destrucción de hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros;• La formulación de propuestas alternativas para la reubicación de proyectos de infraestructura pesquera, cuando exista evidencia para fundamentar que se van a dañar de manera irreversible los humedales costeros (principalmente manglares) en su estructura y función.	
---	--

III.2. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP).

El Sistema Ambiental propuesto colinda con la Isla del Tiburón (la isla más grande del país) e isla Patos, las cuales forman parte del **Área Natural Protegida Islas del Golfo de California** categorizada como Área de Protección de Flora y Fauna (**Figura 12**). Las obras y actividades del proyecto en evaluación no implican afectación alguna directa o indirecta a los ecosistemas terrestres o marinos de la Isla del Tiburón.

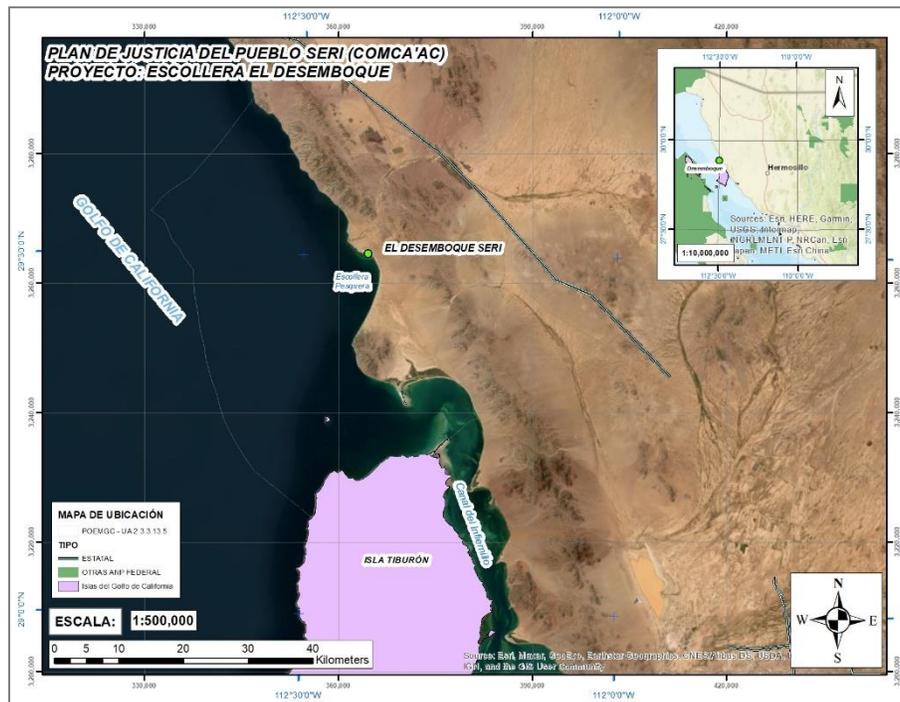


Figura 12. Áreas Naturales Protegidas próximas al Sistema Ambiental del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

III.2.2 Regiones Hidrológicas prioritarias para la biodiversidad.

De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la zona de estudio se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No.14, **Isla Tiburón – Río Bacoachi (Figura 13)**. La región comprende una superficie de 10,027.41 km² y los principales recursos hídricos lo componen los ríos: Bacoachi, El Zanjón, San Miguel de Horcasitas y Sonora, así como arroyos temporales y manantiales. Dentro de la región, los principales poblados están comprendidos por: Hermosillo, Bahía de Kino, San Miguel de Horcasitas, Bacoachi y Punta Chueca. Las principales actividades económicas son la agricultura, ganadería extensiva, porcicultura y la pesca, con potencial para el turismo. Las principales problemáticas detectadas son la modificación del entorno por el crecimiento demográfico, el desarrollo turístico no controlado y el cambio de uso de suelo para agricultura. La problemática por el uso de recursos incluye: la introducción de especies exóticas a la isla, sobreexplotación pesquera; así como la sobreexplotación de palo fierro y mezquite para la producción de carbón, y la actividad cinegética no regulada. (CONABIO, 2011). En términos del proyecto en evaluación, no se consideran actividades que afecten las condiciones de la cuenca hidrológica. De hecho, se trata de un proyecto en la zona costera marina (en el litoral). Si bien, el proyecto tiene incidencia en la actividad pesquera, no se considera el incremento del esfuerzo pesquero, sino facilitar las tareas de arribo de productos que contribuya a mejorar las condiciones de valor de la producción.

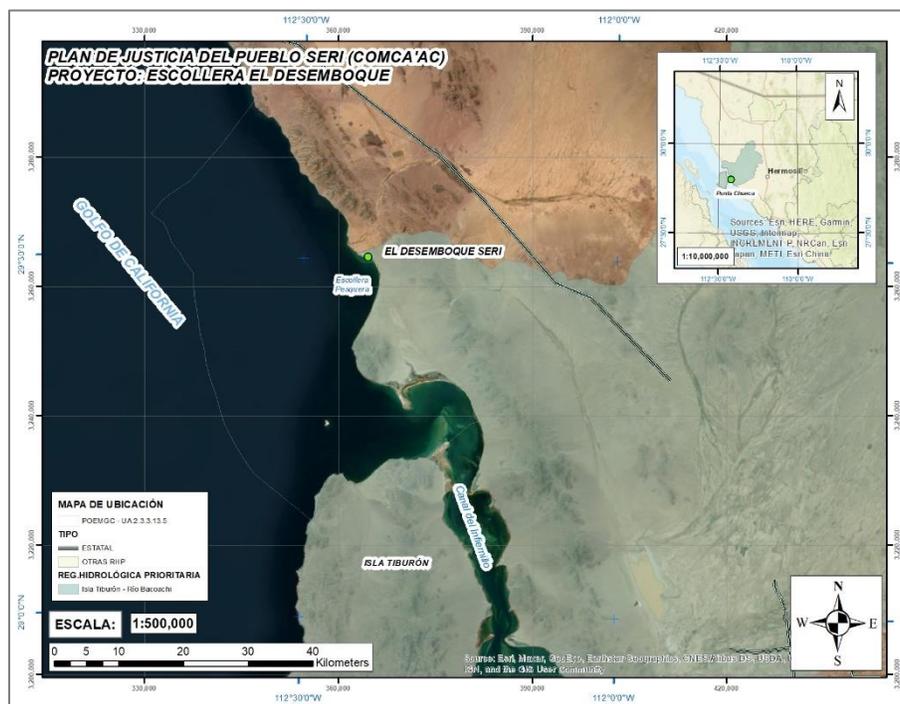


Figura 13. Región Hidrológica Prioritaria para la biodiversidad No. 14 Isla Tiburón-Río Bacoachi incluye la delimitación del sistema ambiental del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

III.2.3 Regiones Terrestres prioritarias para la biodiversidad.

El sitio donde se desarrollará el proyecto se ubica dentro de la Región Terrestre Prioritaria para la biodiversidad No. 17 **Sierra Seri (Figura 14)**, cuenta con una superficie aproximada de 1,900 km². Se encuentra dentro de los límites de los municipios de Hermosillo y Pitiquito cuyas localidades de referencia son: Miguel Alemán, Bahía de Kino, Puerto Libertad, El Desemboque de los Seris y Punta Chueca. La principal problemática ambiental incluye: la cacería furtiva, la extracción de plantas de distribución restringida como *Fouquieria columnaris* y el desmonte, aunque éste es moderado. Además, hay sobreexplotación de especies vegetales para la fabricación de carbón vegetal (palo fierro y mezquite), actividades cinegéticas y turísticas no reguladas (CONABIO, 2011). La relación de esta región con el proyecto es prácticamente nula dado que las principales actividades de este se desarrollan en el litoral marino.

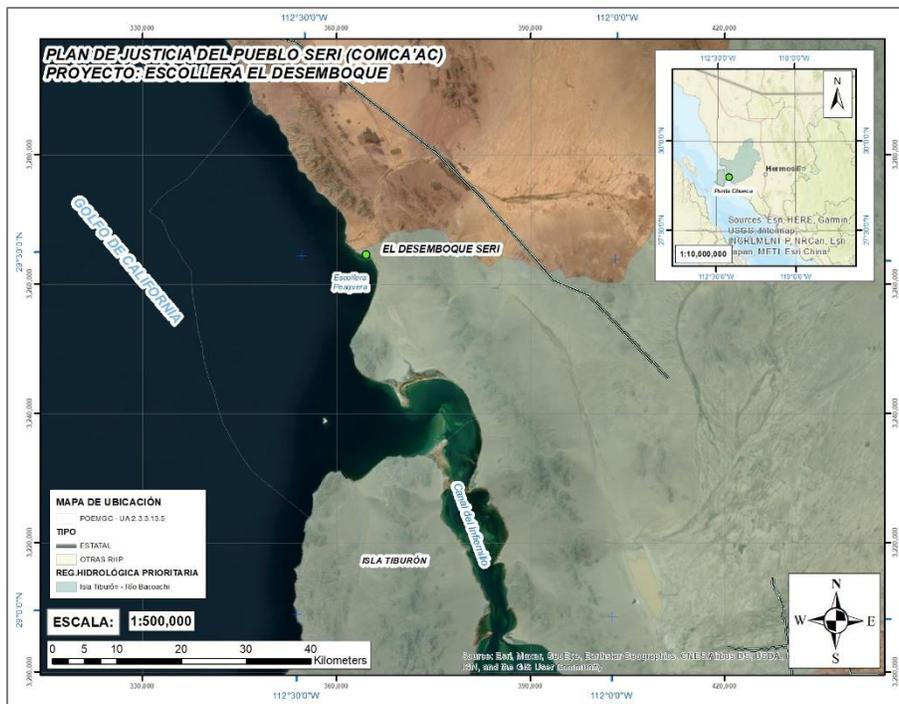


Figura 14. Mapa que muestra parte de la Región Terrestre Prioritaria para la biodiversidad Sierra Seri incluye la delimitación del sistema ambiental del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

III.2.4 Regiones Marinas prioritarias para la biodiversidad.

La zona del proyecto no forma parte de alguna Región Marina Prioritaria para la biodiversidad (**Figura 15**). Las RMP más próximas al sitio del proyecto son el Canal del Infiernillo y el complejo insular de Baja California (que incluye a la Isla Tiburón); sin embargo no se considera impacto a estas regiones por actividades derivadas del proyecto. Las obras y actividades de este se limitan a un área relativamente pequeña del litoral sin afectar considerablemente las condiciones del medio físico o biótico.

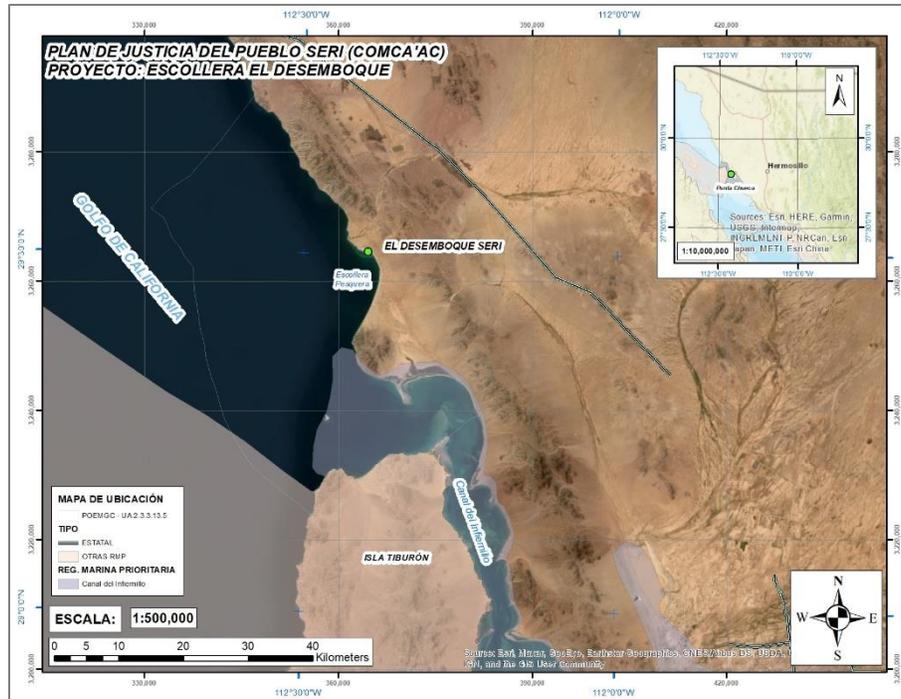


Figura 15. Región Marina Prioritaria para la biodiversidad Canal del Infiernillo próxima a la delimitación del sistema ambiental del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

III.2.5.1 Sitios Marinos Prioritarios.

La CONABIO establece también la regionalización de Sitios Prioritarios Marinos. El SMP Grandes Islas del Golfo de California incluye la delimitación del sistema ambiental del proyecto (**Figura 16**). El SMP abarca una superficie de 2,993,080 ha en la región central del Golfo de California. En términos del proyecto, las principales actividades de este se desarrollarán en la región marina. Sin embargo, sus obras y actividades se limitan a un área relativamente pequeña del litoral sin afectar considerablemente las condiciones del medio físico o biótico.

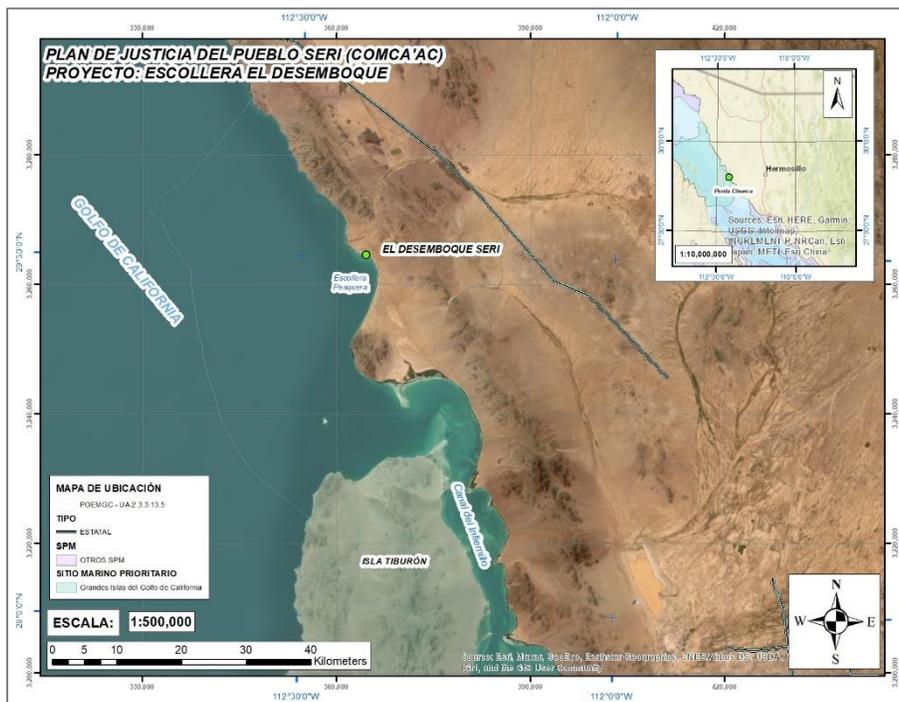


Figura 16. Sitio Marino Prioritario para la biodiversidad Grandes Islas del Golfo de California incluye el área de influencia del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

III.2.5 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's).

No se encuentra delimitada algún Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) en el sitio del proyecto. La más próxima a este es el AICA No. 92: Isla Tiburón-Canal del Infiernillo-Estero Santa Cruz hacia el sur del proyecto (**Figura 17**). Las acciones del proyecto no se relacionan en ningún sentido los ecosistemas de humedales u otros que puedan tener importancia para la biodiversidad de las aves.

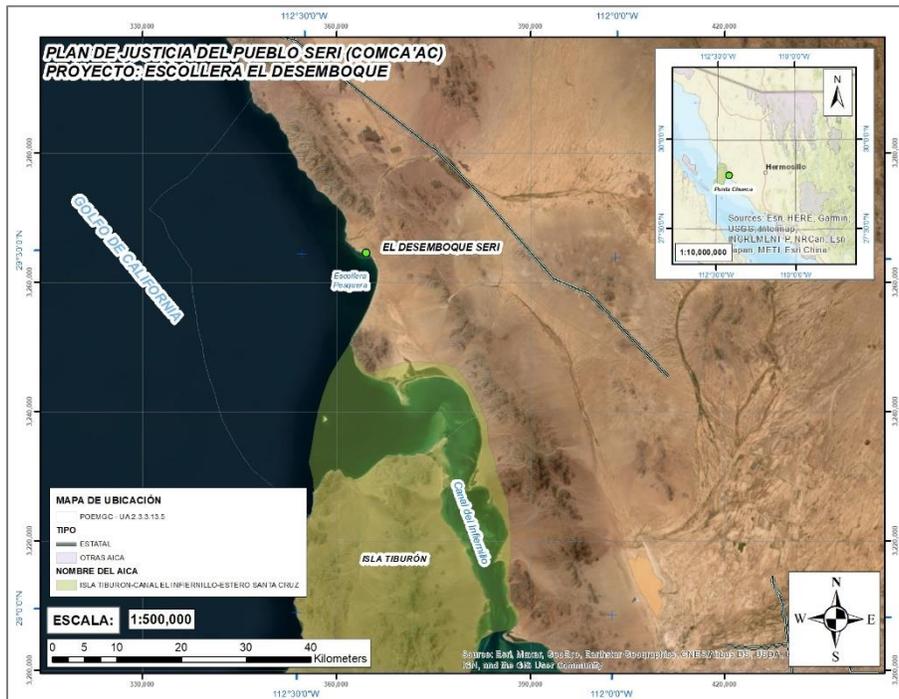


Figura 17. Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) No. 92 Isla Tiburón-Canal del Infiernillo-Estero La Cruz incluye al Sistema Ambiental del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

III.2.6 Áreas Protegidas Estatales.

No existen Áreas Protegidas Estatales delimitadas en las inmediaciones del sitio del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

III.3.1 Programa Regional del Ordenamiento Territorial UTB Caborca.

El Programa Regional de Ordenamiento Territorial UTB Caborca (Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora, Tomo CC, Número 35 Secc III fechado el lunes 30 de octubre del 2017) establece las medidas que se aplicarán a cada una de las unidades territoriales de planeación (UTP) para los municipios de Caborca, Pitiquito, Altar, Fronteras, Atil, Saric, Oquitoa y Tubutama. El sitio del proyecto corresponde a las UTP Costa Caborca - Pitiquito (**Figura 18**).

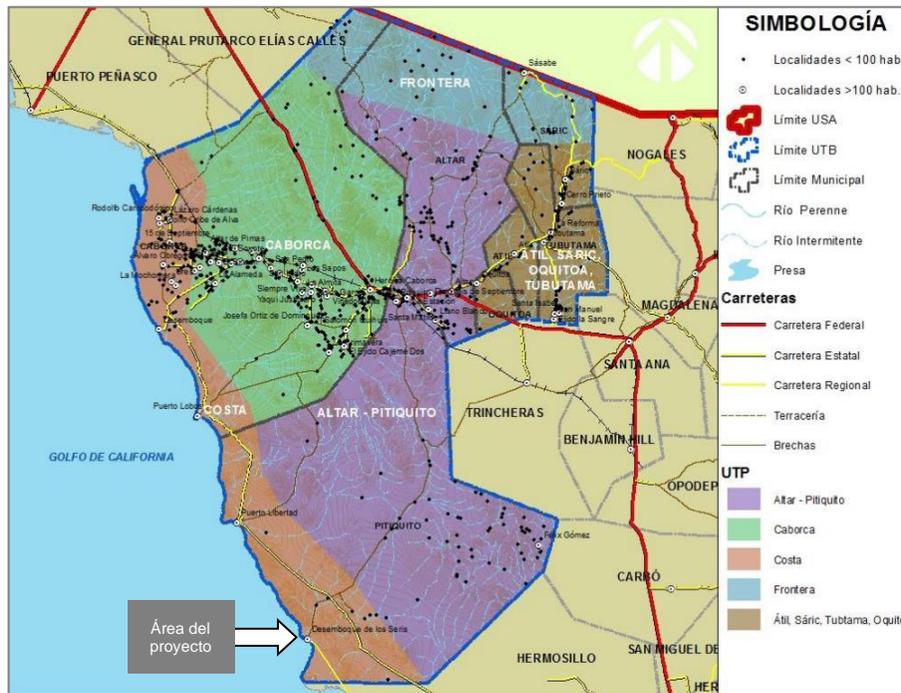


Figura 18. Unidades Territoriales de Planeación del Programa Regional de Ordenamiento Territorial UTB Caborca, Sonora.

Vinculación del proyecto con la política de preservación establecida por el PROT UTB Caborca:

Políticas del PROT UTB Caborca	Vinculación y cumplimiento
<ul style="list-style-type: none"> - Esta UTP se localiza en la porción oeste del territorio, se conforma por las franjas costeras de Caborca y Pitiquito. Entre las localidades más importantes asentadas en esta zona se encuentran Puerto Libertad, el Desemboque de los Seris, el Desemboque y Puerto Lobos, las cuales mantienen actualmente un perfil pesquero. - Entre las estrategias contempladas para esta porción del territorio se encuentra el fortalecimiento de las actividades pesqueras con la implementación de nuevas tecnologías para mejorar la producción en los puertos de cabotaje. Las actividades acuícolas también se buscan 	<ul style="list-style-type: none"> - El proyecto se localiza en el poblado El Desemboque de los seris, se trata de una localidad del medio rural costero con vocación pesquera. - Las acciones del proyecto no impactarán nuevas superficies de terreno natural. Se trata de establecer una escollera en mar abierto que proporcione protección contra el oleaje para facilitar la operatividad como área de desembarque de productos pesqueros en la

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

<p>consolidar en esta región, de manera que se reconozca la región por generar alimentos nutritivos y productos de alta calidad para el consumo humano.</p> <p>- Las actividades turísticas tienen gran potencial en este territorio, en especial el turismo tradicional de sol y playa, así como el turismo rural. Con una serie de establecimientos comerciales que abastezcan a los turistas al viajar a las playas de la costa de Caborca y Pitiquito, la experiencia será mucho más viable para los visitantes y más productiva para los pobladores.</p>	<p>localidad.</p> <p>- Se busca mejorar las condiciones para los pescadores de la localidad seri con el propósito de que los productos pesqueros sean manejados con mayor prontitud, mejorando su calidad y valor de mercado.</p> <p>- La escollera como tal ofrecerá una zona de remanso al oleaje que permitirá a los pescadores refugiarse y poder desembarcar cuando las condiciones de viento y oleaje los sorprenda en el mar y tengan que retornar a su campamento pesquero; toda vez que el oleaje es intenso en el sitio por ser una playa a mar abierto.</p>
---	--

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

El análisis de la vinculación del proyecto con los instrumentos normativos es el siguiente:

Artículo	Vinculación y cumplimiento
Agua	
<p>NOM-001-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de agua residuales en Aguas y Bienes Nacionales. Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación: enero 06, 1997.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El proyecto de construcción de escollera se ejecutará de manera responsable, cuidando en todo momento no contribuir a mermar la calidad del agua del entorno ambiental. - Se considerarán medidas que permitan prevenir la contaminación del agua de mar y los mecanismos de vigilancia para asegurar su cumplimiento. - Entre las acciones o elementos que pueden contaminar la calidad del agua durante las etapas de preparación del sitio y construcción se encuentran: 1) Las acciones propias de la construcción que implique la caída de materiales o residuos de manejo especial al agua de mar. 2) El uso de maquinaria pesada (grúas, embarcaciones y otra maquinaria pesada) debe ser revisada minuciosamente previo a su uso para identificar daños o fugas de combustibles, aceites de uso hidráulico o lubricantes; en cuyo caso se debe reparar en un sitio que no represente un riesgo de derrame al mar de este tipo de residuos peligrosos. 3) Las letrinas o baños portátiles para el uso de los trabajadores deberán ser ubicadas en sitios estratégicos que eviten un posible derrame de aguas negras y cuyo mantenimiento deberá ser realizado periódicamente por una empresa especializada y autorizada para prestar el servicio. - La etapa de operación y mantenimiento tiene que ver con las actividades de arribo pesquero que se manejarán en el lugar. Se deberán adoptar buenas prácticas de manejo de los productos pesquero que eviten la contaminación del agua y suelo con subproductos o residuos de la pesca.
Flora y Fauna	
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010. Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, en peligro de extinción, amenazada, rara y las sujetas a protección especial; y que establece especificaciones para su protección. Fecha de publicación en Diario Oficial de la Federación: marzo 06, 2002.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El lugar de incidencia directa del proyecto es un área de playa arenosa a mar abierto carente de vegetación u otras especies. - No se desarrollan especies de flora o fauna que se encuentren dentro de la citada norma oficial mexicana.
Residuos Peligrosos	
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y listado de los residuos peligrosos,</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se tiene previsto una serie de acciones de manejo de los residuos generados por la ejecución del proyecto. Principalmente en la etapa preliminar y constructiva. - Los combustibles y aceites que pudieran requerirse para el

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

	<p>mantenimiento de equipos de construcción deberán ser trasladados al sitio el mismo día que se usarán o desecharan. No se establecerá un almacén donde se guarden este tipo de sustancias.</p> <p>- Las reparaciones de motores o hidráulicas deberán hacerse fuera de la zona federal marítimo terrestre en el sitio donde se ubique el campamento de maquinaria de la empresa constructora.</p>
--	---

III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR

III.5.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Se refiere a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable.

El análisis de la vinculación del proyecto LGEEPA es el siguiente:

Artículo	Fracción	Vinculación y cumplimiento
<p>Artículo 28. Especifica que la evaluación de 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. Las obras o actividades que requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental son, entre otras:</p>	<p>I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación...</p>	<p>- De acuerdo con este artículo de la LGEEPA, el proyecto para construir muelle pesquero se debe sujetar al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. En este sentido, el presente documento de Manifestación de Impacto Ambiental permitirá a la autoridad ambiental tener los elementos necesarios para la EIA correspondiente y determinar la viabilidad bajo los escenarios modificados propuestos.</p>
	<p>IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.</p>	<p>- La construcción de bienes inmuebles, como es el caso de la escollera de uso pesquero en la región costera de la comunidad de El Desemboque de los seris requiere de la autorización en materia de evaluación de impacto ambiental.</p>
	<p>X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</p>	<p>- De igual manera, al tratarse de una obra a realizarse en la zona marítima costera, es aplicable la EIA.</p>
<p>ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>		<p>- El presente documento contiene la Manifestación de Impacto Ambiental realizada al proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora. A fin de que SEMARNAT cuente con los elementos para llevar a cabo la EIA y en su caso emitir el resolutivo y/o recomendaciones correspondientes.</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

III.5.2 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El presente ordenamiento tiene como objeto reglamentar la LGEEPA citada en materia de evaluación de Impacto Ambiental a nivel federal; el análisis de la vinculación con el proyecto es el siguiente:

Artículo	Inciso / Fracción	Vinculación y cumplimiento
<p>En el Capítulo II de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones, se establece:</p> <p>Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p>	<p>A) Obras hidráulicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Fracción III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de ... · Fracción X. Obras de dragado de cuerpos de agua nacionales. 	<p>– El reglamento de la LGEEPA en materia de EIA define el tipo de obras hidráulicas sujetas al procedimiento. La fracción III y X considera que la construcción de escolleras y el dragado de cuerpos de agua nacionales, como es el caso del presente proyecto, deberá contar previamente con la autorización de la Semarnat en materia de impacto ambiental.</p>
	<p>Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:</p> <p>Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecten ecosistemas costeros, ...</p>	<p>– La construcción de rompeolas (escolleras, espigones, etc.) en la región costera se consideran bienes inmuebles que deben sujetarse a la evaluación de impacto ambiental; por lo cual se ha emprendido el presente ejercicio donde se manifiestan los impactos generados por el proyecto de escollera para uso pesquero en la localidad de El Desemboque de los seris, Sonora.</p>
	<p>R) Obras y actividades en humedales, manglares, ríos, lagunas y esteros conectados al mar, así como sus litorales o zonas federales; en la fracción I se hace referencia a cualquier tipo de obra civil y en la fracción II a cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales.</p>	<p>– El proyecto se realizará además en la región costera del litoral nacional y zona federal que son consideradas por el inciso R del artículo 5 del reglamento de la LGEEPA; aplicando tanto la fracción I como II de este inciso.</p>

III.5.3 Ley General de Vida Silvestre.

El análisis de la vinculación del proyecto con la LGVS es el siguiente:

Artículo	Vinculación y cumplimiento
<p>Artículo 56 menciona que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales 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, en su caso el nombre común más utilizado de las especies.</p>	<p>– En el sitio del proyecto no existen especies de flora o fauna listadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>– Aún cuando la presencia de especies protegidas sea evidente en el sitio del proyecto, por ser una playa arenosa de mar abierto, se tomarán las medidas de vigilancia ambiental necesarias para cuidar que en caso de que algún organismo protegido o carismático se presente en el sitio del proyecto, sea alejado o liberado sin daño alguno.</p>
<p>Artículo 63 menciona que la conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de utilidad pública. La Secretaría, previa opinión del Consejo Técnico Consultivo Nacional para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre, podrá declarar la existencia de hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre.</p>	<p>– No se encuentran hábitats críticos que sean afectados en el área de influencia directa del proyecto.</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

<p>Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</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>	<ul style="list-style-type: none"> - No aplica, no existen ecosistemas de manglar en el sitio del proyecto. - Se trata de una playa arenosa en mar abierto carente de vegetación de manglar.
--	--

III.5.4 Ley General de Bienes Nacionales.

El análisis de la vinculación del proyecto con la LBN es el siguiente:

Artículo	Fracción	Vinculación y cumplimiento
Artículo 7°. "Son bienes de uso común..."	V. La zona federal marítimo terrestre.	- El área del proyecto se ubica en la región costera marina y de ZOFEMAT.
El Artículo 8° establece que todos los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y sus reglamentos administrativos. Para aprovechamientos especiales sobre los bienes de uso común, se requiere concesión, autorización o permiso otorgados con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes.		- El proyecto requerirá el trámite de una concesión para el uso general de la Zona Federal Marítimo Terrestre.
El Artículo 9° menciona que los bienes sujetos al régimen de dominio público de la Federación estarán exclusivamente bajo jurisdicción de los poderes federales, en los términos prescritos por la ley.		

III.5.5 Ley de Vertimientos.

El análisis de la vinculación del proyecto con la Ley de Vertimientos es el siguiente:

Artículo	Fracción	Vinculación y cumplimiento
	III. El almacenamiento de desechos u otras materias en el lecho marino o en el subsuelo de éste, desde buques, aeronaves, plataformas u otras construcciones en el mar, y	- Para el presente proyecto, la escollera será conformada con un tubo de geomembrana relleno con materiales producto del dragado de las arenas presentes en el sitio del proyecto; por lo que se trata de un vertimiento.
Artículo 3. Es vertimiento en las zonas marinas mexicanas, cualquiera de los supuestos siguientes:	VI La colocación de materiales u objetos de cualquier naturaleza, con el objeto de crear arrecifes artificiales, muelles, espigones, escolleras, o cualquier otra estructura, y <i>Derogada mediante Decreto publicado en el DOF del 13/04/2020 por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Vertimientos.</i>	- La construcciones marinas ya no son consideradas como vertimientos; sin embargo, los materiales producto del dragado que constituirán el cuerpo de la escollera si se consideran vertimientos y deberá solicitarse la autorización correspondiente a la autoridad responsable (Secretaría de Marina).
Artículo 4 Bis. - Para otorgar el permiso de vertimiento a que se refiere el artículo 5 de la presente Ley, la Secretaría requerirá que el material a verter esté considerado dentro de una de las siguientes categorías que establece el Protocolo de Londres y que cumpla con los requisitos que se exijan al solicitante:	I. Materiales de dragado;	- Para el proyecto se solicitará a SEMAR el permiso correspondiente a través del formato #1 MPAD de materiales procedentes de actividades de dragado de SEMAR.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

III.5.7 Plan Nacional de Desarrollo PND 2019-2024.

El PND 2019-2024 propone una nueva política de desarrollo, una nueva etapa que estará regida por los siguientes principios: 1. Honradez y honestidad; 2. No al gobierno rico con pueblo pobre; 3. Nada al margen de la ley; por encima de la ley nadie; 4. Economía para el bienestar; 5. El mercado no sustituye al Estado; 6. Por el bien de todos, primero los pobres; 7. No dejar a nadie atrás; 8. No hay paz sin justicia; 9. El respeto al derecho ajeno es la paz; 10. No más migración por hambre y violencia; 11. Democracia significa el poder del pueblo; 12. Ética, libertad y confianza.

Dentro del eje de Economía para el bienestar, el gobierno retomará el camino del crecimiento con distribución de la riqueza. Habrá austeridad, disciplina fiscal, cese de endeudamiento, respeto a las decisiones autónomas del Banco de México, creación de empleos, fortalecimiento del mercado interno, impulso al campo, a la investigación, la ciencia y la educación, con el objetivo de impulsar el bienestar de toda la población.

El análisis de vinculación y/o cumplimiento del proyecto promovido con las políticas definidas en el PND 2019-2024 se resume de la manera siguiente:

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024			
EJES TRANSVERSALES			
Eje transversal	Criterios	Vinculación y cumplimiento	
<p>III.1 “Igualdad de género, no discriminación e inclusión”.</p> <p>Se reconocen las desigualdades que existen por motivos de sexo, género, origen étnico, edad, condición de discapacidad y condición social o económica, así como las desigualdades territoriales.</p> <p>Al poner a las personas en el centro de la política pública y destacar los efectos diferenciados en las mujeres, las comunidades indígenas y otros grupos históricamente discriminados, se revela la importancia de que el Gobierno de México impulse el brindar acceso a la justicia a la población en situación de pobreza;</p>	<p>3. En los casos correspondientes, las políticas públicas deberán garantizar la protección especial a los grupos que han sido históricamente marginados.</p> <p>4. Las políticas públicas siempre deberán reconocer en su diseño e implementación las desigualdades y la discriminación estructural que vive la población a la que busca atenderse con las mismas, incluyendo la pertinencia cultural de las soluciones que plantee.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El Plan de Justicia del Pueblo Seri es el espacio de diálogo para atender las legítimas demandas y aspiraciones de vida de estas comunidades asentadas en el desierto, junto al mar, y su construcción es un hecho histórico porque nunca habían recibido atención de las instancias gubernamentales. - Las políticas públicas actuales están enfocadas a la inclusión de los pueblos originarios indígenas históricamente marginados del desarrollo y la inversión pública. - El plan incluye una serie de acciones para mejorar las condiciones en las que vive y se desarrolla esta etnia. - Entre esas acciones se considera el fortalecimiento de la infraestructura pesquera (una de las principales actividades tradicionales de la etnia), permitiendo mejorar las condiciones en el manejo de sus productos pesqueros a fin de mejorar su vida de anaquel y precio de venta a los mercados regionales o nacionales. 	
Eje General	Objetivo	Estrategia	Vinculación y cumplimiento
Desarrollo Económico	Objetivo 3.8 Desarrollar de manera sostenible e incluyente los sectores agropecuario y acuícola-pesquero en los territorios rurales, y en los pueblos y comunidades indígenas y	<p>3.8.1 Incrementar de manera sostenible la producción agropecuaria y pesquera, mediante apoyos para la capitalización en insumos, infraestructura y equipamiento, la integración de cadenas de valor y el fortalecimiento de la sanidad e inocuidad.</p> <p>3.8.4 Impulsar el desarrollo equilibrado de territorios rurales e inclusión de los pequeños productores, con perspectiva de género y sin discriminación y mediante</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La construcción de la escollera de uso pesquero en El Desemboque de los seris mejorará las condiciones de manejo de los productos pesqueros que se arriban en ese sitio. - El proyecto forma parte de un plan integral para fortalecer la cadena de valor de los productos pesqueros en la región. - La escollera de uso pesquero facilitará el acceso y el manejo, reduciendo el tiempo

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

	afromexicanas.	políticas regionales y diferenciadas.	de descarga en la zona de arribo de productos pesqueros. Lo cual se traducirá en mejores condiciones organolépticas del producto para su venta. -Otros proyectos asociados en la localidad pesquera incluyen la habilitación de una Unidad Básica de Infraestructura pesquera (conservación y manejo de productos pesqueros). -Bajo esta óptica, se reducirán las mermas y se mejorará la calidad el producto pesquero y por tanto su valor de mercado.
		3.8.7 Promover las actividades productivas en comunidades rurales, indígenas y afromexicanas mediante el desarrollo de capacidades locales y regionales, con base en su priorización de necesidades y su visión de desarrollo, y con énfasis en los sistemas agrícolas tradicionales, los ejidos, los cultivos básicos, la agroecología, la economía circular y los mercados regionales de cadena corta.	
		3.8.8 Promover el comercio justo de productos ofertados por pueblos y comunidades indígenas, afromexicanas y rurales.	

III.5.8 Plan Estatal de Desarrollo Sonora 2022-2027.

Los cuatro Ejes de trabajo del Gobierno de Sonora dentro del Plan Estatal de Desarrollo Sonora PEDS 2022-2027 son los siguientes: 1. Un Gobierno para todas y todos, 2. El presupuesto social más grande de la historia, 3. **La igualdad efectiva de los derechos**, y 4. Una coordinación histórica entre desarrollo y seguridad.

Las actividades del presente proyecto se vinculándose de la siguiente manera:

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2022-2027			
EJE RECTOR 3 LA IGUALDAD EFECTIVA DE DERECHOS PARA TODOS Y TODAS			
Objetivo estratégico	Estrategia	Líneas de acción	Vinculación y cumplimiento
6. Igualdad de derechos y de género.	- Consolidar un marco de política pública que implemente acciones en favor de los pueblos originarios y comunidades indígenas con presencia en Sonora, con un enfoque de derechos humanos, justicia histórica, reparación y no repetición.	1. Instrumentar, en coordinación con los órdenes de gobierno correspondientes, la puesta en marcha de planes maestros que atiendan las necesidades históricas procure la reparación de daños y garanticen el goce pleno de derechos de los pueblos originarios en el estado.	- El Plan de Justicia del Pueblo Seri es impulsado y coordinado entre los gobiernos Federal y Estatal para mejorar las condiciones de los pueblos indígenas de la nación Comca'ac. - El plan incluye una serie de acciones para mejorar las condiciones en las que vive y se desarrolla esta etnia.
7. Sostenibilidad del desarrollo regional.	- Impulsar un programa estatal de rescate del sector agropecuario, pesquero y acuícola, enfocado en mejorar la capacidad de las unidades productivas de manera sostenible y en reavivar las economías locales, especialmente del medio rural.	1. Gestionar recursos en apoyo a la producción de comunidades rurales, con el fin de incentivar sus actividades agropecuarias, pesqueras y acuícolas.	- El Plan de justicia del Pueblo Seri incluye acciones ejecutadas con recursos del gobierno federal, apoyados por el gobierno del Estado de Sonora. - El proyecto forma parte de un plan integral para fortalecer la cadena de valor de los productos pesqueros en la región. - La escollera de uso pesquero facilitará el acceso y el manejo, reduciendo el tiempo de descarga en la zona de arribo de productos pesqueros. Lo cual se traducirá en mejores condiciones organolépticas del producto para su venta.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

		<p>1. Ampliar la infraestructura y equipamiento en la pesca ribereña, así como de la maricultura, el cultivo en invernadero y estanques de geomembrana, la pesca artesanal y modelos sostenibles, en especial en las comunidades y pueblos originarios.</p>	<p>- El proyecto de construcción de escollera de uso pesquero en El Desemboque de los seris tendrá un impacto positivo en mejorar las condiciones de operación de la actividad pesquera ribereña para el arribo de productos pesqueros.</p>
		<p>1. Impulsar el desarrollo de capacidades y la mejora de equipamiento e infraestructura de los sectores agropecuario, pesquero y acuícola para eficientar procesos y canales de comercialización.</p>	<p>- La escollera de uso pesquero facilitará el acceso y el manejo, reduciendo el tiempo de descarga en la zona de arribo de productos pesqueros. Lo cual se traducirá en mejores condiciones organolépticas del producto para su venta. - En conjunto con otros proyectos al sector pesquero que se realizarán en la localidad, se reducirán las mermas y se mejorará la calidad el producto pesquero y por tanto su valor de mercado.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

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

IV.1 INVENTARIO AMBIENTAL.

IV.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

Para definir el sitio como área de influencia se consideraron las acciones propias de las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. En este sentido, se definió la superficie de la planta de la escollera de uso pesquero, así como el interior de la escollera donde se realizarán actividades de dragado para el uso de las arenas para el relleno de los tubos geotextiles que conformarán la escollera, para una superficie de 38,290.76 m² (3.82 ha).

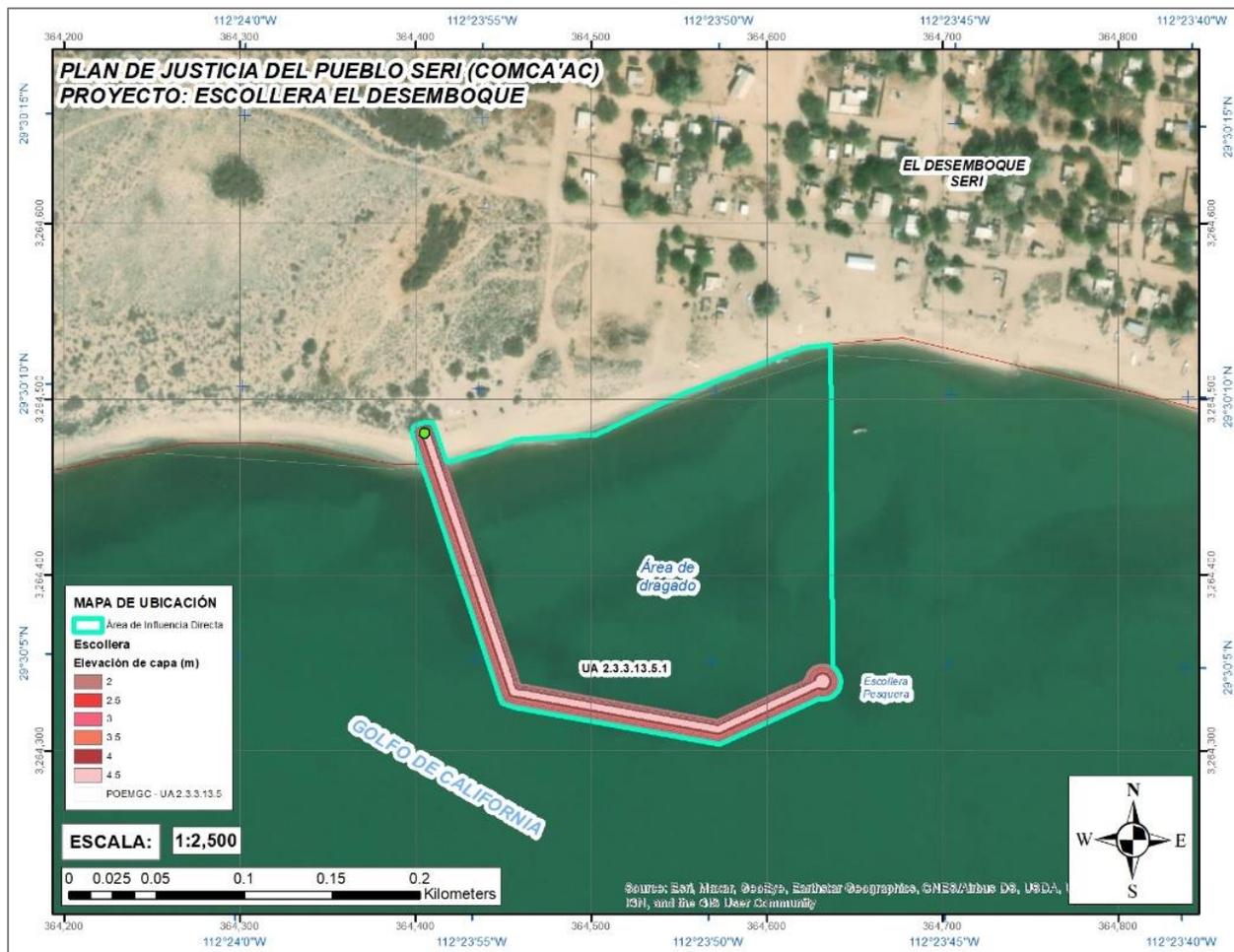


Figura 19. Mapa de delimitación del Sistema Ambiental del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

En este sentido se consideró un radio de 1 km desde el punto base de inicio de la escollera en la playa, lo cual incluye el poblado El Desemboque, resultando una superficie terrestre delimitada de 1,541,057.63 m² (154.10 ha); y considerando un radio de 2 km desde la escollera, resultando una superficie marina de 5,949,513.88 m² (594.95 ha). Entre ambas superficies, terrestre y marina sumaron una cifra cercana a las 749.05 ha para el Sistema Ambiental propuesto. La **Figura 21** muestra un mapa con la delimitación terrestre y la unidad ambiental marina.

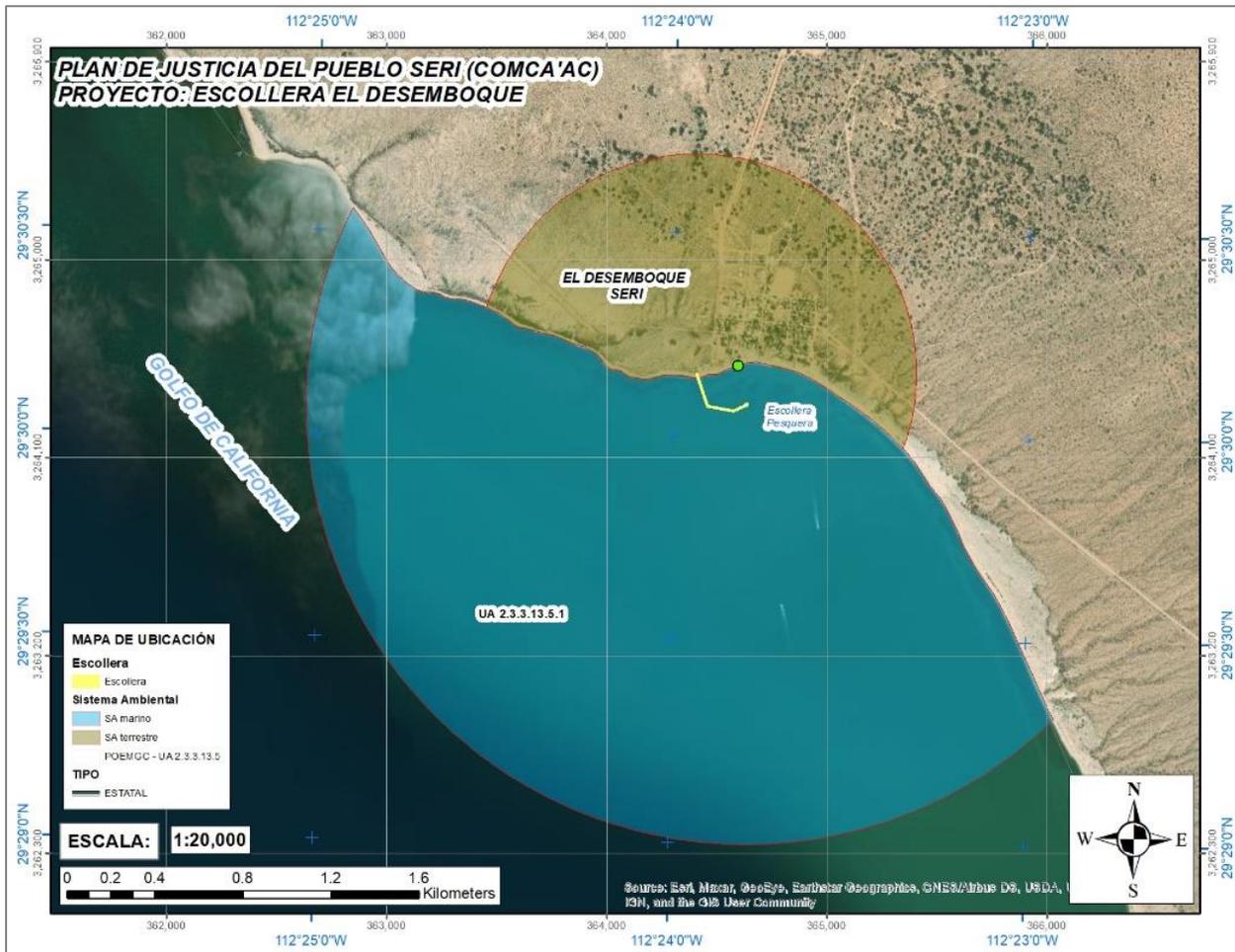


Figura 21. Mapa de delimitación del Sistema Ambiental del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

IV.4 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.4.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad del sistema ambiental.

No existen grandes antecedentes de la condición ambiental del sitio.

IV.4.1.1 Medio abiótico.

IV.4.1.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos.

De acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1998) el clima en la región del proyecto corresponde al tipo BWh(x'), muy árido, semicálido, temperatura media anual entre 18° y 22°C, temperatura del mes mas frío menor de 18°C y temperatura del mes mas caliente mayor de 22°C; con precipitaciones anuales de 100 a 250 mm (Hastings y Humphrey, García 1981 en Felger y Moser 1985), siendo los meses de junio a septiembre los más calientes, con temperaturas que superan los 38°C y en ocasiones los 43°C (Felger y Moser 1985). En la época más caliente, la temperatura mínima y máxima del aire, es de 34°C y 46°C; y de la superficie del mar de 24°C a 34°C, respectivamente. En los meses de invierno la temperatura del aire y del mar decrece a 10°C y 14°C, respectivamente.

En esta región no existen ríos perennes, solamente los arroyos que se forman en las dos épocas de lluvias (verano e invierno-primavera) (Felger y Moser 1985). La salinidad del agua marina es de 35 10 ppm, pero alcanza los 40 ppm en los esteros. Los vientos, se presentan en dos temporadas, el verano (junio–agosto) con vientos predominantes del sureste, y el invierno (diciembre–febrero) con presencia de fuertes vientos del noroeste (Torre-Cosío 2002). La **Figura 22** muestra la distribución de los diferentes tipos de clima en el sistema ambiental.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

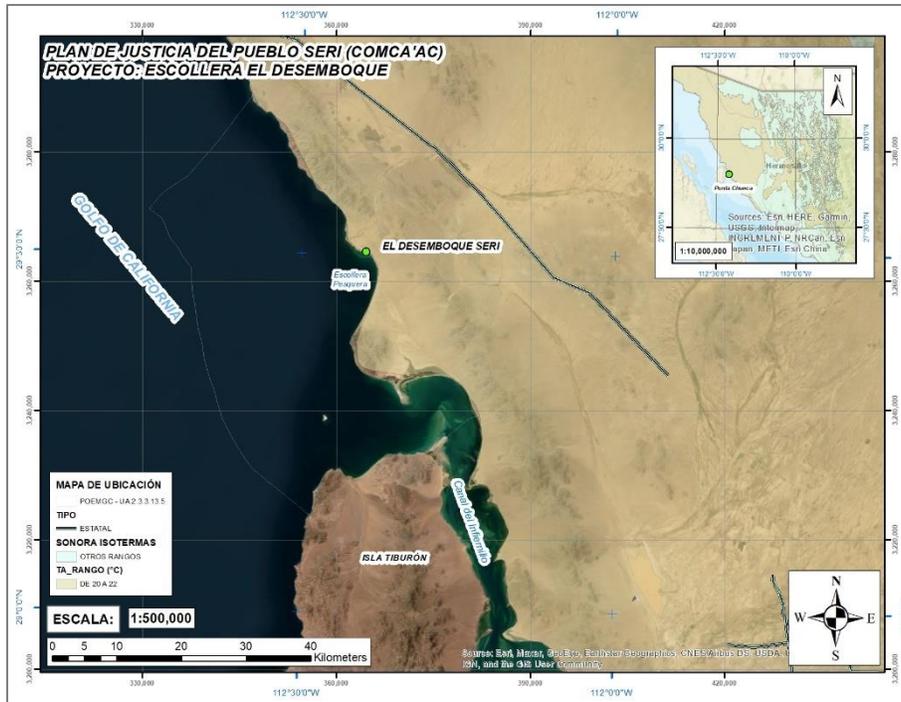


Figura 23. Intervalo de temperatura predominante en el área del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

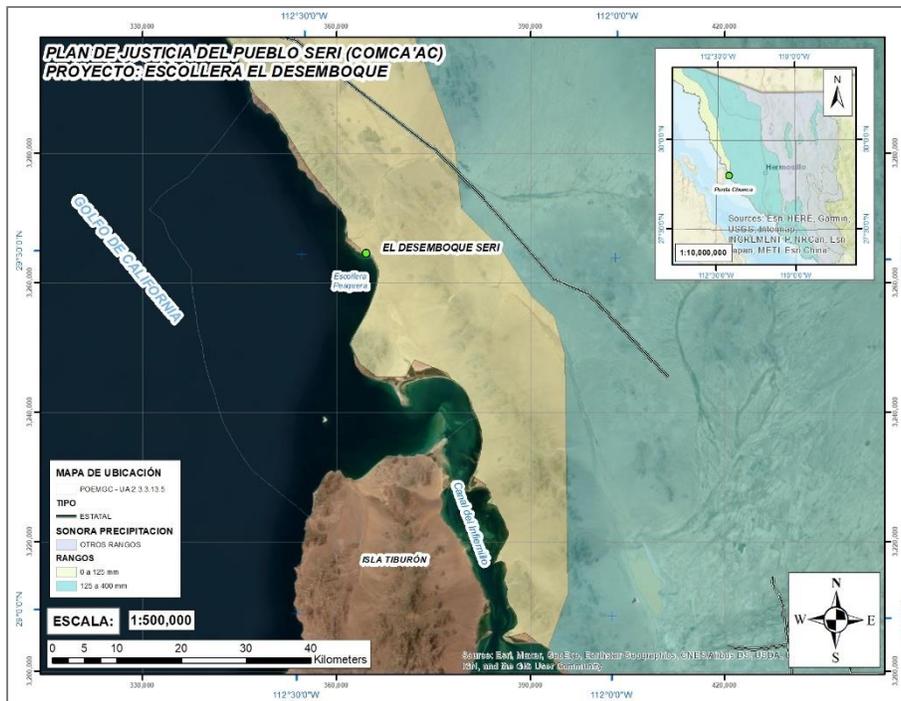


Figura 24. Rango de precipitación (mm) predominante en el área del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

IV.4.1.1.2 Geomorfología.

IV.4.1.1.2.1 Fisiografía.

La **Figura 27** muestra la delimitación de la región desde el punto de vista fisiográfico, la región del presente proyecto se ubica en la provincia Desierto Sonorense, delimitada al oeste por la Provincia Gran meseta y cañones Chihuahuenses, al sur por las Provincias Pie de la Sierra, así como Llanura costera y Deltas de Sonora y Sinaloa; al oeste limita con el Golfo de California (Raisz, 1964). Las llanuras representan alrededor de 80% de la subprovincia. Están cubiertas en la mayor parte o en toda su extensión de amplios abanicos aluviales (bajadas) que descienden con pendientes suaves desde las sierras colindantes. La llanura aluvial de Hermosillo (200 m) baja hacia la costa ensanchándose en sentido noreste-suroeste, tiene 125 km de largo y 60 km de ancho en la costa. El río más grande de esta porción es el Sonora.

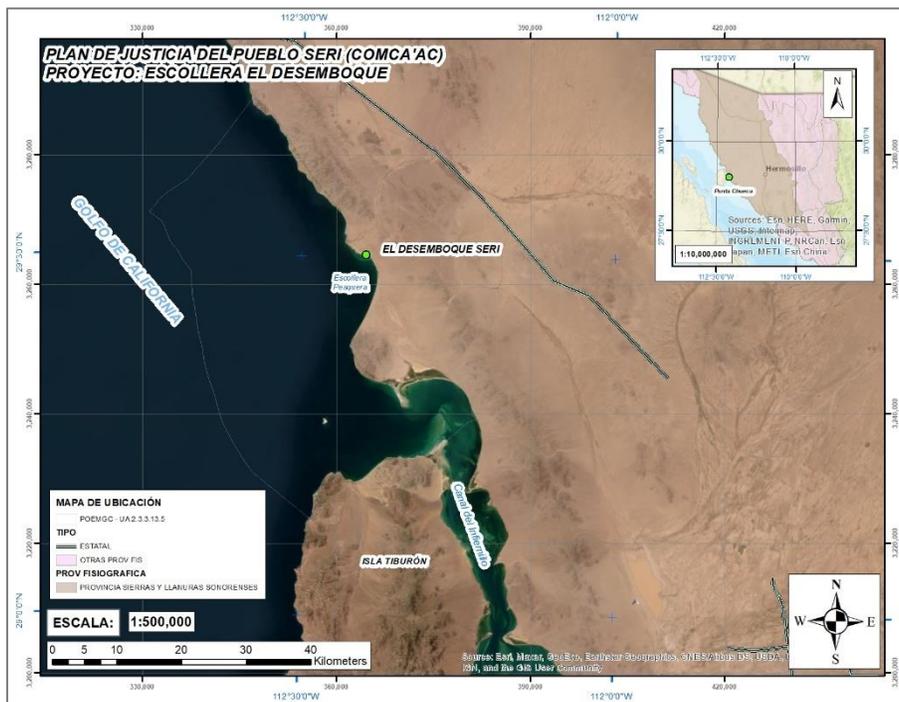


Figura 27. Provincia fisiográfica Sierras y Llanuras Sonorenses a la que pertenece en el área del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Las topeformas más importantes se muestran en la **Figura 28**, destacando que para el sitio del proyecto predomina una superficie de sierra y bajadas. La bajada en el sitio del proyecto colinda con la línea de costa que es erosionada por el oleaje, formado pequeños acantilados de playas arenosas.

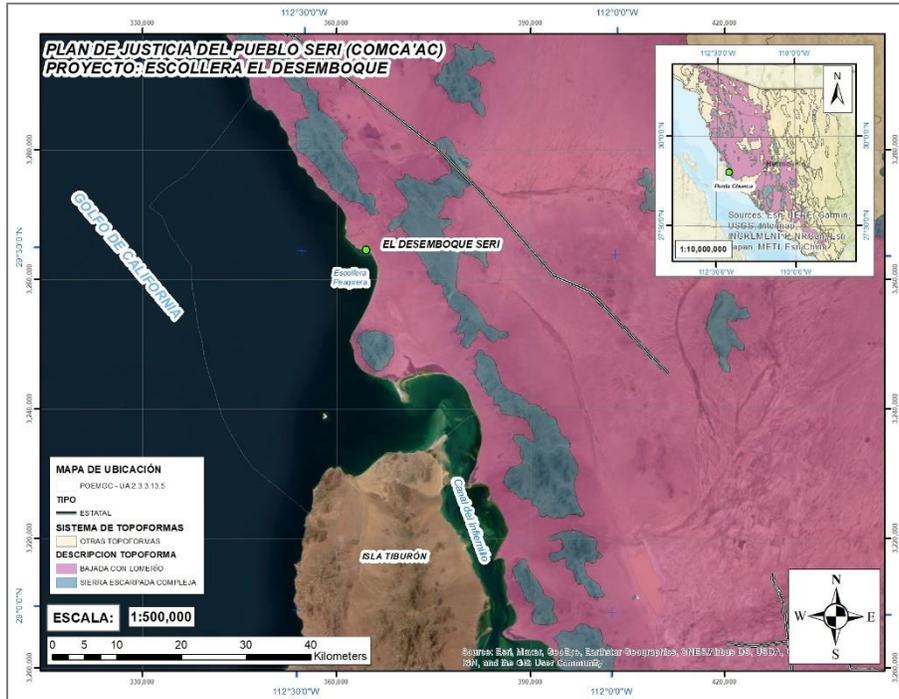


Figura 28. Topoformas predominantes en el área del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

IV.4.1.1.2.2 Características geomorfológicas importantes.

IV.4.1.1.2.2.1 Relieve.

En la **Figura 29** se puede observar que el suelo es plano en el sitio del proyecto, los rangos de altitud del terreno en el lugar presentan una elevación del terreno en el rango de 0 a 200 m de altitud.

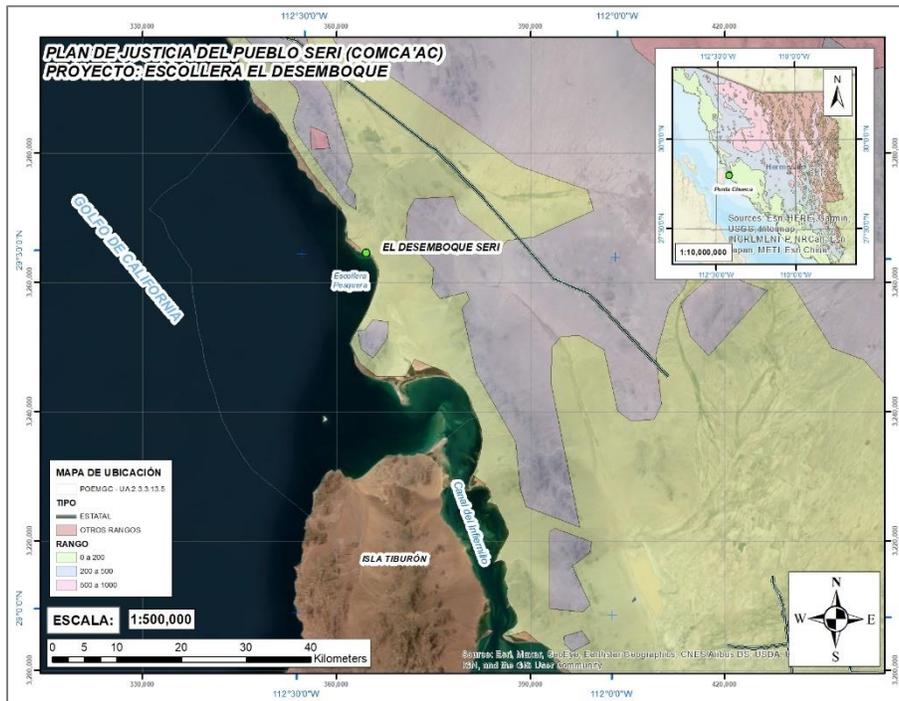


Figura 29. Rangos de elevación del terreno en el área del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

IV.4.1.1.2.2.2 Presencia de fallas y fracturas.

La **Figura 30** muestra las fallas registradas por la Carta Estatal Geológica de INEGI (2000). Para el área del proyecto no se registran fallas.

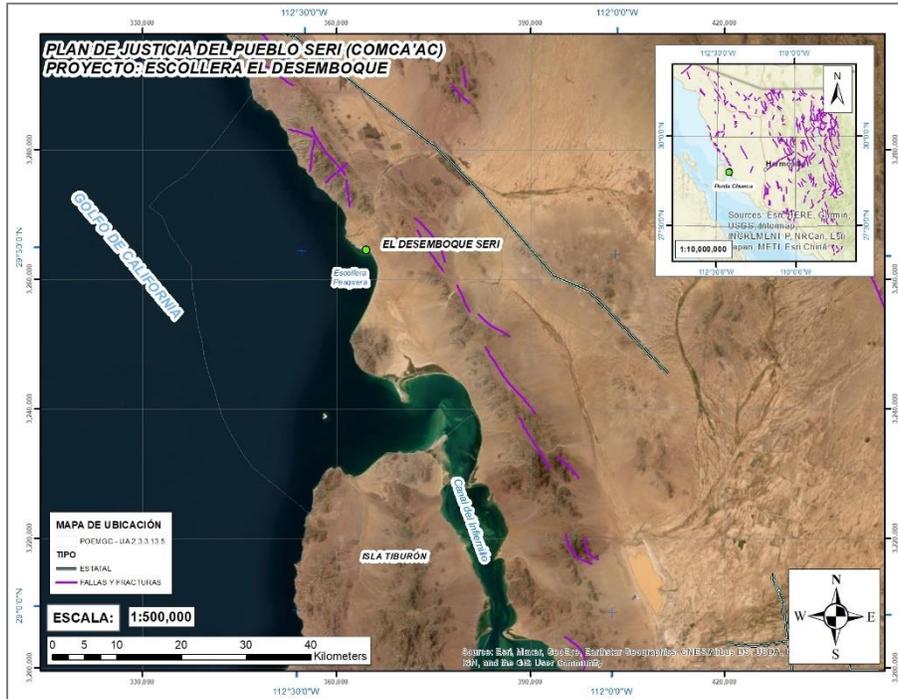


Figura 30. Fallas registradas en el área del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

IV.4.1.1.2.2.3 Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

Sismicidad.

De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional, la República Mexicana presenta cuatro grandes regiones con distintas características en cuanto a su sismicidad (**Figura 31**). De acuerdo con esta zonificación, el sitio del proyecto y su área de influencia se localizan en la zona B, caracterizada por ser zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones del suelo pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad.

Deslizamientos.

De acuerdo con INEGI no se presentan fallas que puedan incidir sobre la estabilidad del terreno ni de los materiales geológicos. Con base en lo anterior, la región es considerada como poco susceptible a deslizamientos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

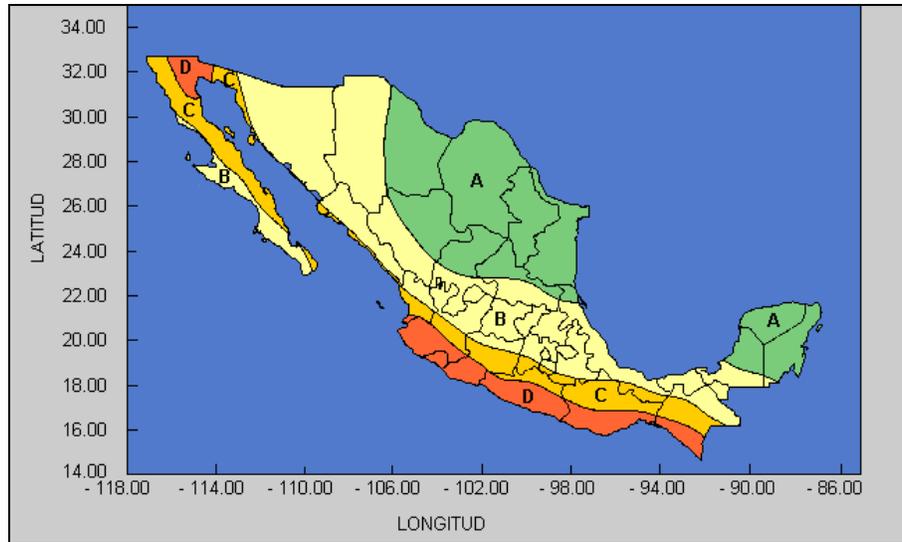


Figura 31. Regionalización sísmica de la República Mexicana.

IV.4.1.1.3 Suelos.

La **Figura 32** muestra los tipos de suelo predominantes en la región de estudio.

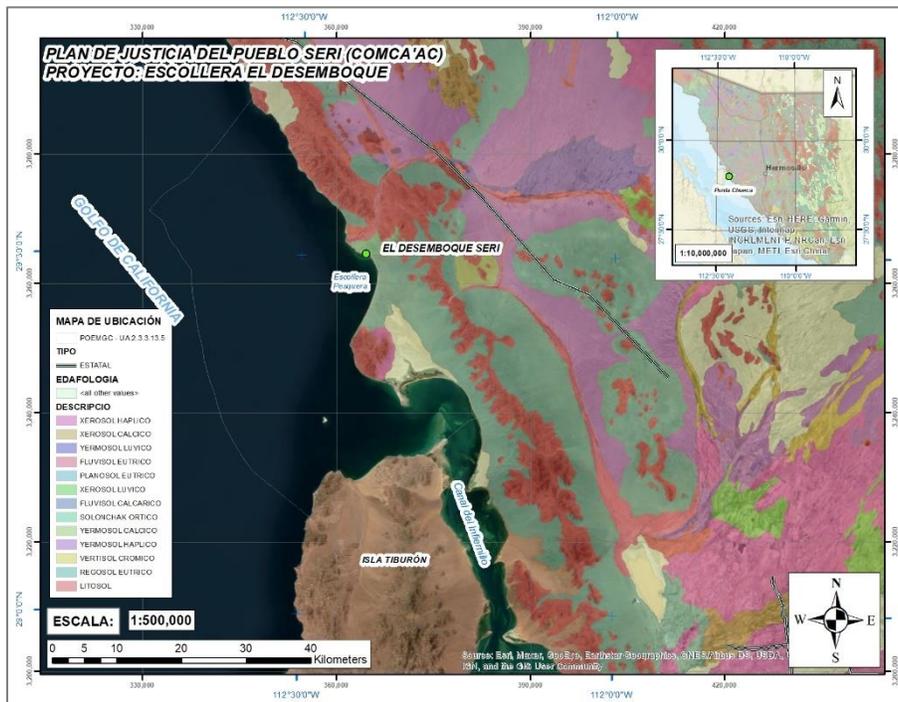


Figura 32. Mapa de suelos en el área del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

IV.4.1.1.4 Agua

IV.4.1.1.4.1 Hidrología superficial y subterránea.

De acuerdo con los términos administrativos de la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA), la región donde se desarrollará el proyecto se encuentra ubicada en la región hidrológica No. 8 denominada Sonora Norte (**Figura 33**), así como en la subcuencas del Río San Ignacio (**Figura 34**). En ambas escalas, el proyecto no influirá en temas hidrológicos. Las actividades del proyecto se ubicarán en la región costera en la parte final de la cuenca, por lo que no se prevén afectaciones en este sentido. Incluso, en temas de demanda de agua para las etapas de preparación del sitio y construcción no son relevantes. En cuanto a la etapa de operación del sitio y mantenimiento, tampoco se prevé mayor demanda, dado que esta etapa solo considera actividades de arribo de productos pesqueros. No se incluye otro tipo de procesos.

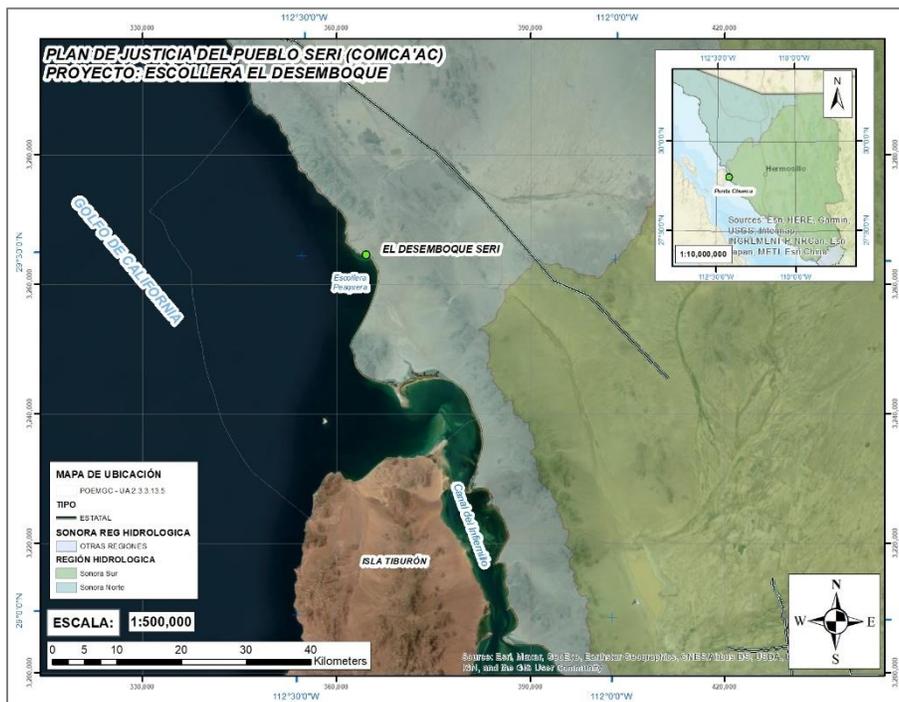


Figura 33. Región hidrológica Sonora Sur a la que pertenece el área del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

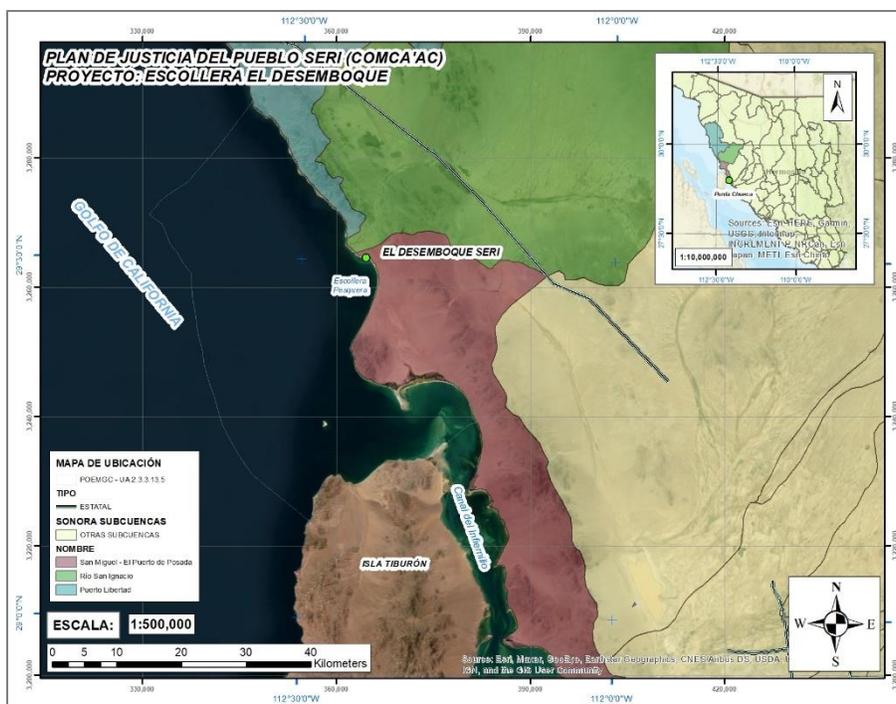


Figura 34. Subcuencas hidrográficas Río San Ignacio a la que pertenece el área del proyecto de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

IV.4.1.1.5 Zona marina en área del proyecto.

IV.4.1.1.5.1 Batimetría.

Como dato de entrada para el modelo hidrodinámico es indispensable contar con un levantamiento batimétrico a detalle del área de estudio y el dominio completo, en base a esto, la contratante proporcionó datos de levantamiento batimétrico y perfiles playeros del espejo de agua frente al sitio de estudio. Adicionalmente, se complementó la cobertura de fijas con datos de las bases satelitales ETOPO Global Relief Model y General Bathymetric Chart of the Oceans (GEBCO).

Una vez realizado la recolección de fijas batimétricas para el dominio completo (incluye sitio de estudio) se importaron al modelo numérico para utilizarse como dato de entrada. Se realizó interpolación sobre la malla numérica, además de una suavización de la interpolación (smoothness) con el fin de evitar ruido numérico y darle celeridad al tiempo de cómputo. Los resultados de la interpolación para el dominio completo se muestran en la **Figura 35** se presenta la interpolación de la batimetría a detalle para el sitio de estudio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

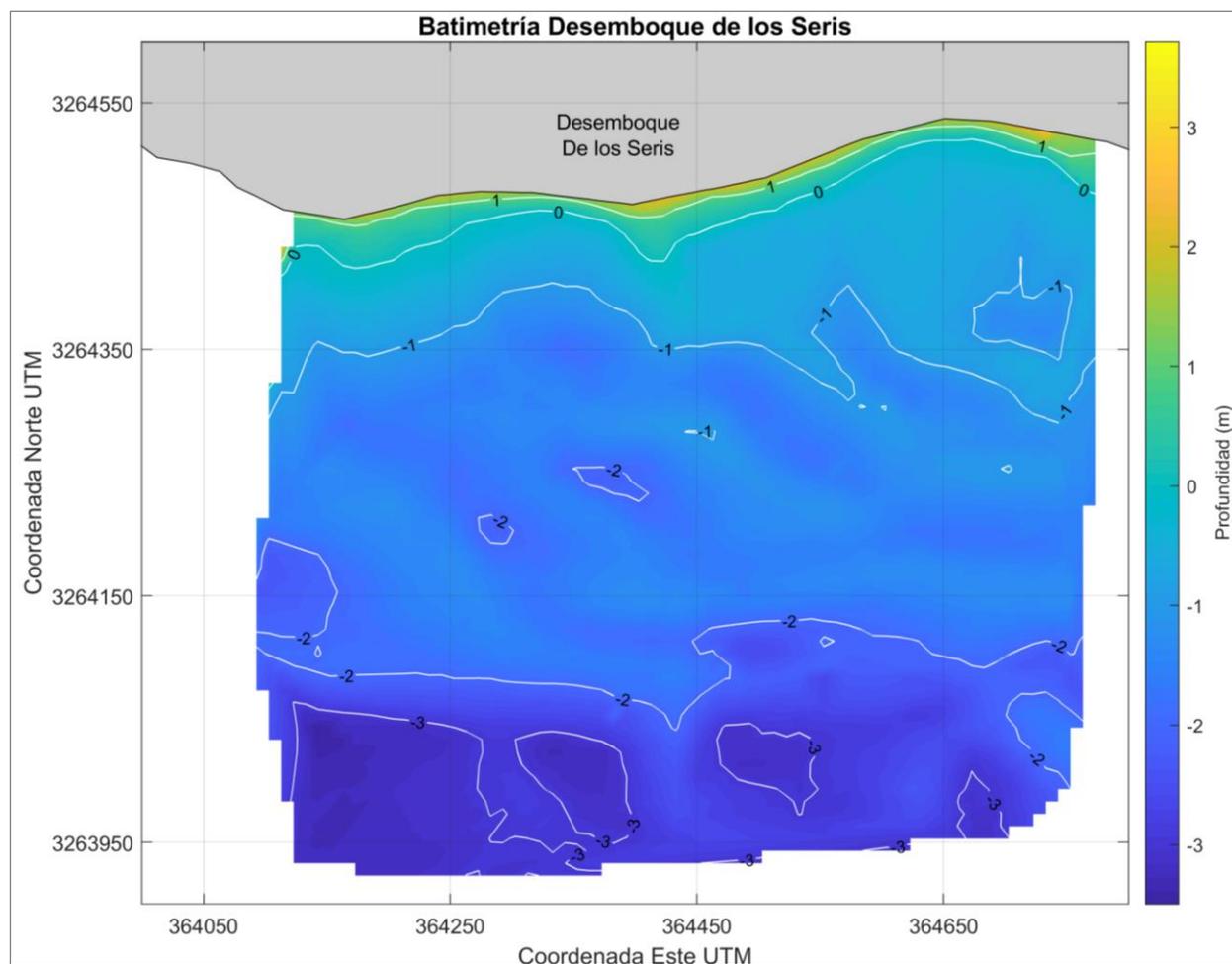


Figura 35. Batimetría a detalle para el sitio de estudio. La escala de color indica la profundidad en metros.

IV.4.1.1.5.2 Estudios de Oceanografía física en el área del proyecto.

Oleaje.

Se analizaron las series de tiempo de altura significativa (H_s) y dirección asociada al máximo de energía espectral (θ_p), estas se obtuvieron de las salidas del modelo **WaveWatch III** para los años 1990 a 2018.

En la **Figura 36** se muestra la serie de tiempo de altura significativa, se observa que la mayor parte del año las alturas significativas son menores a 1 m, el registro máximo que se tiene para el área de estudio es del orden 3.6 m. Durante los meses de enero a febrero se presentan olas con mayor energía (> 2 m), este oleaje está asociado a los vientos generados por el monzón mexicano y que son típicos de la región.

En esta zona durante los meses de agosto y septiembre se presentan eventos extremos como los huracanes, estos por lo general generan oleaje de considerable

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

energía que proviene del sur, sin embargo, debido a la localización del sitio, este es menos frecuente debido a la presencia de la isla Tiburón ubicada al sur del sitio.

En la **Figura 37**, se muestra la distribución de las alturas significantes en función de la dirección en una gráfica polar conocida como rosa de oleaje. Se observa que la dirección dominante es del oeste-noroeste, noroeste y oeste, el oleaje que incide del sur es menos frecuente.

La **Tabla VII** muestra la distribución en porcentaje de las alturas de las olas en función de la dirección. Estas ondas serán propagadas hacia aguas someras para determinar el transporte litoral y el efecto que tendrá la escollera en la geomorfología de la playa.

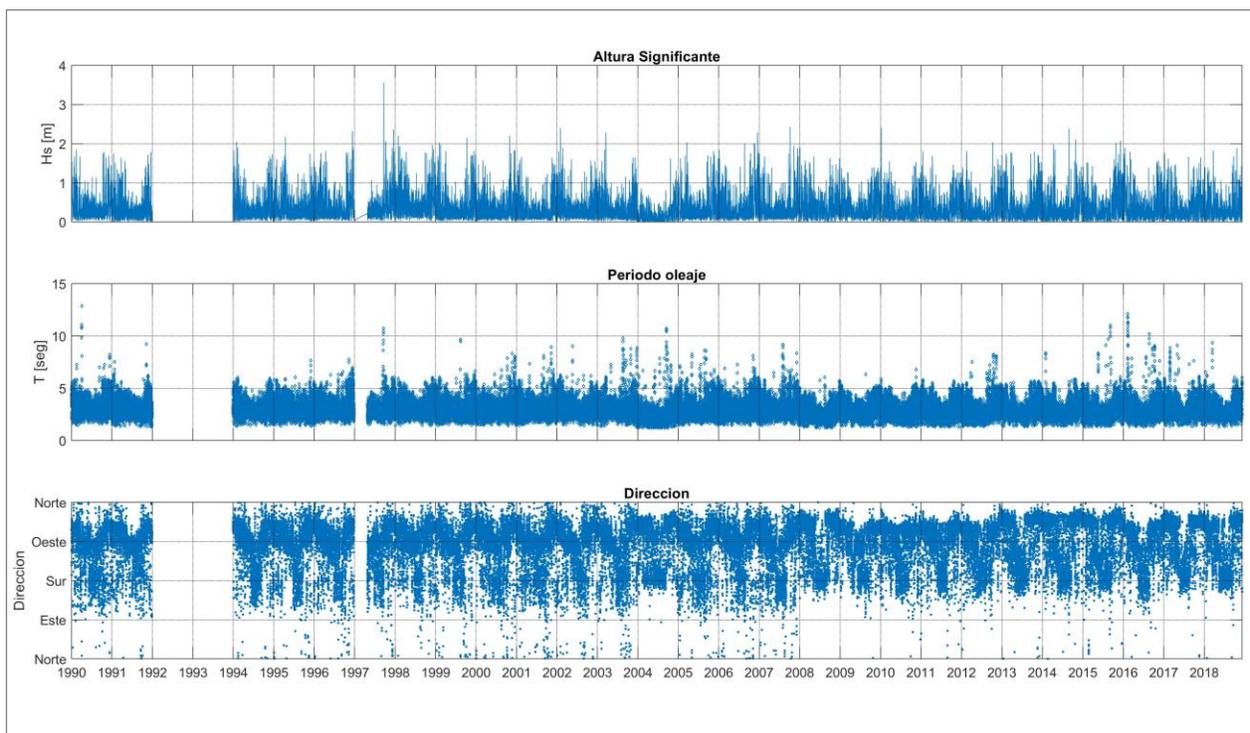


Figura 36. Serie de tiempo de altura significativa, periodo y dirección obtenida de las salidas del modelo numérico WaveWatch III (Tolman, 1991), en el nodo numérico más cercano a la playa del Desemboque, localizado en las coordenadas geográficas 29°30'0.36"N 112°29'59.64"W

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

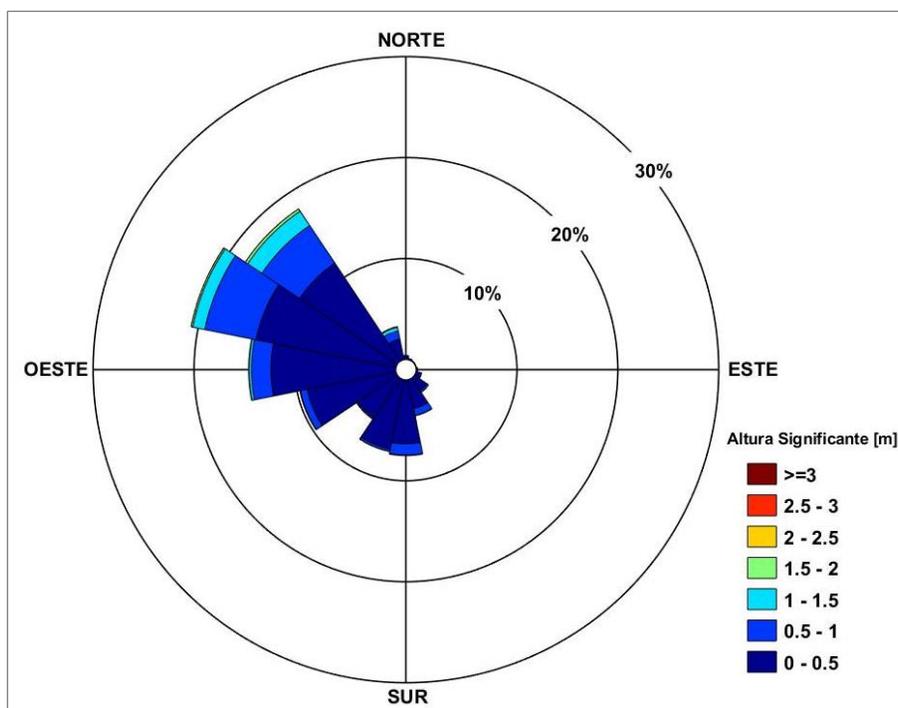


Figura 37. Rosa de oleaje para los años 1990 a 2018, la escala de colores muestra la altura significativa (H_s) en metros, la dirección se reporta de acuerdo con la convención meteorológica (de donde provienen las olas).

Tabla VII. Distribución de las alturas de las olas en porcentaje en función de la dirección.

Hs/Dir	0.0-0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.0	2.0-2.5	2.5-3.0	3.0-3.5	3.5-4.0	SUMA
E	0.1682	0.0077	0.0026	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.18
ENE	0.0565	0.0051	0.0039	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.07
NE	0.0809	0.0026	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.08
NNE	0.1284	0.0167	0.0051	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.15
N	0.4173	0.0205	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.44
NNW	2.2498	0.8822	0.3955	0.0681	0.0026	0.0000	0.0000	0.0000	3.60
NW	12.5535	4.8270	1.8324	0.2953	0.0128	0.0000	0.0000	0.0000	19.52
WNW	15.2026	5.5692	1.3188	0.1734	0.0141	0.0000	0.0000	0.0000	22.28
W	13.3072	2.0726	0.2632	0.0437	0.0039	0.0000	0.0000	0.0000	15.69
WSW	9.6437	0.7422	0.0629	0.0000	0.0026	0.0000	0.0000	0.0000	10.45
SW	5.0838	0.1592	0.0180	0.0064	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	5.27
SSW	7.5621	0.2337	0.0141	0.0000	0.0026	0.0000	0.0000	0.0000	7.81
S	6.8238	1.1852	0.0616	0.0039	0.0064	0.0000	0.0013	0.0000	8.08
SSE	3.1409	0.7422	0.0334	0.0051	0.0000	0.0000	0.0000	0.0013	3.92
SE	1.6051	0.2003	0.0141	0.0026	0.0013	0.0000	0.0000	0.0000	1.82
ESE	0.6061	0.0283	0.0013	0.0013	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.64
SUMA	78.630	16.695	4.027	0.600	0.046	0.000	0.001	0.001	100.00

Marea y Corrientes.

Con la finalidad de tener una mejor descripción de la variación del nivel del mar y velocidad de corrientes en el sitio de estudio, se obtuvieron series de tiempo de la variación del nivel del mar, magnitud y dirección de corriente del modelo tridimensional regional del Golfo de California (GC) (Marinone et al., 2009) las cuales se tomaron del nodo más cercano a la zona de estudio. El periodo de las series de tiempo corresponde del mes de enero al mes de diciembre del 2022, se utilizó el software Matlab para procesar y graficar las salidas del modelo.

La **Figura 38** muestra la serie de tiempo de variación del mar, donde se observa un rango de marea del orden de los 3 metros, el registro mínimo de la marea se presentó durante del mes de diciembre con un registro de -1.61 m, y un registro máximo de 1.62 m durante del mes de julio. El tipo de marea para el sitio de estudio es del tipo mixta con predominancia semidiurna.

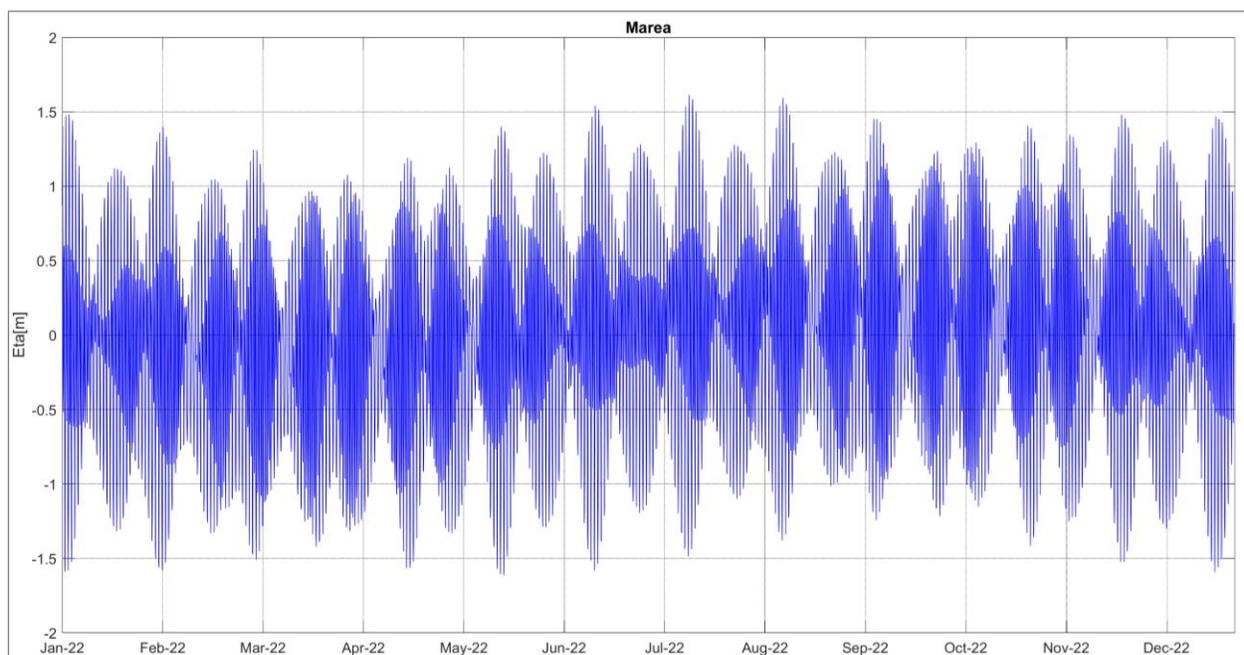


Figura 38. Variación del nivel del mar calculado por el modelo regional del GC, para el nodo más cercano a la zona de estudio. El panel muestra la serie de tiempo de enero a diciembre del año 2022.

La **Figura 39** muestra la magnitud (panel superior) y dirección (panel inferior) de corrientes calculadas por el modelo en el nodo más cercano al sitio de estudio. Se observan velocidades máximas del orden de 53 cm/s durante el mes de agosto y velocidades mínima de 0.01 cm/s durante el mes de enero. La dirección se muestra muy marcada durante todos los meses del año, en dirección Nor-Noroeste y Sur-Sureste.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

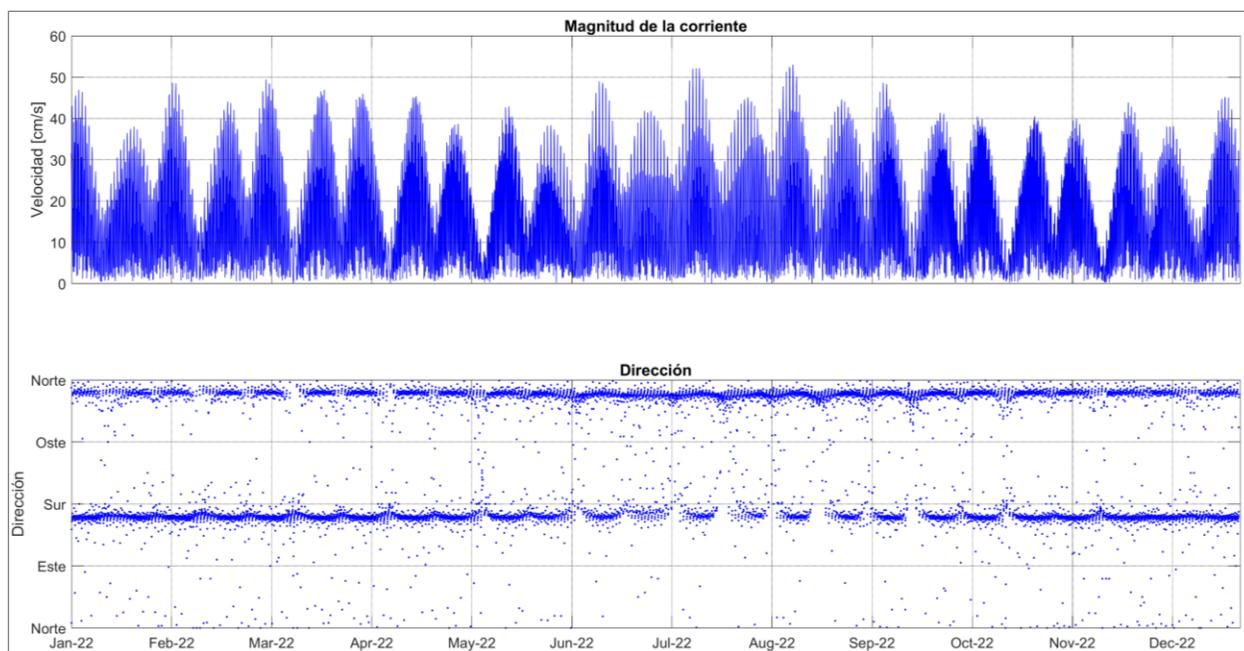


Figura 39. Salidas del regional del GC, panel superior magnitud de las corrientes, panel inferior direcciones asociadas.

La **Figura 40** muestra la rosa de dirección asociada a la magnitud de la corriente. Se observa que la dirección de corriente oscila entre Nor-noroeste y Sur-sureste, esta dirección se asocia con la orientación del golfo de california.

En general la velocidad y dirección de las corrientes para la zona de estudio está influenciado por la onda de marea del Golfo de California y el esfuerzo generado en la superficie por el viento. La dirección predominante de la corriente para el periodo de registro fue Nor-noroeste y Sur-sureste, alineada con la orientación del Golfo de California.

Las salidas del modelo regional tridimensional del Golfo de California ((Marinone et al., 2009) para el nodo más cercano mostro velocidades máximas de 53 cm/s y velocidades mínimas de 0.01 cm/s. Se observa que existe una correlación entre la oscilación de la marea con la magnitud de la corriente, a medida que la marea va en ascenso y descenso, la magnitud de la corriente aumenta y disminuye respectivamente. El campo general mantiene la dirección del campo barotrópico de corrientes de marea en el golfo. El rango de oscilación para la marea es alto para el sitio de estudio (del orden aproximado de 3 m).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

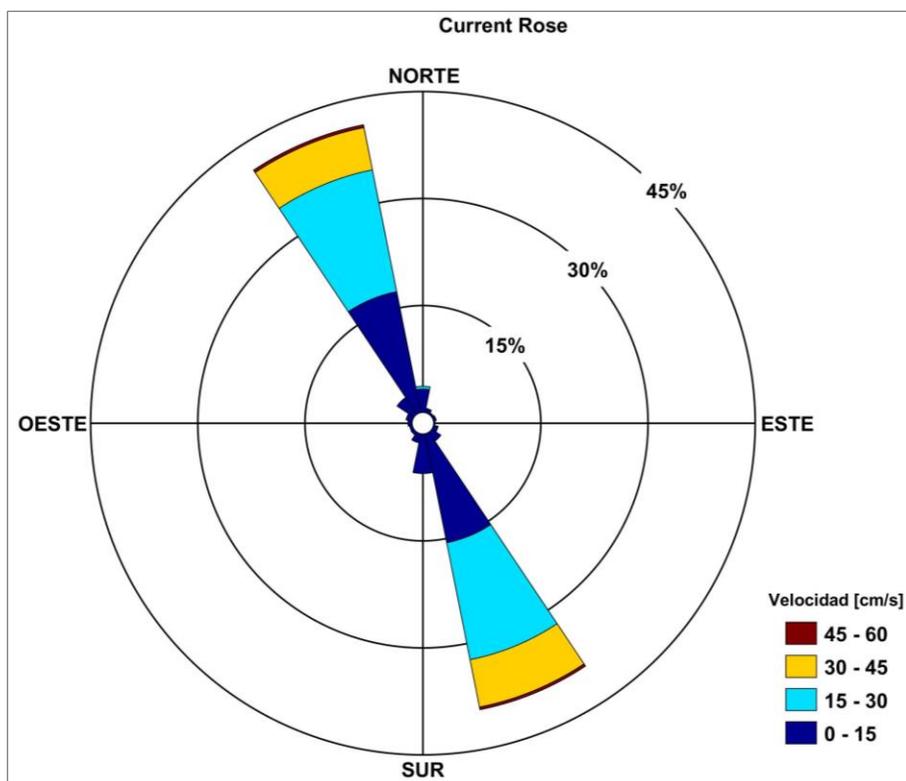


Figura 40. Rosas de dirección de corrientes calculada por el modelo regional del GC (Marinone et al., 2009). Se observa una oscilación de la corriente de Nor-noroeste y Sur-sureste, alienada con la dirección del golfo de california. La escala de colores indica la magnitud de la velocidad de la corriente en $cm s^{-1}$.

Geometría y altura de ola de diseño de escollera.

Para el diseño de la geometría de la escollera en el desemboque de los seris, se realizó un estudio de propagación de oleaje desde aguas profundas al sitio de estudio.

El estudio consistió en evaluar mediante modelación numérica 2 alternativas de geometría de rompeolas, las cuales fueron ensayadas con oleaje de condiciones de tormenta ($H_s=3.6$ m registro máximo de 1990 al 2018) desde la frontera del modelo numérico, el cual se propago de las direcciones Oeste-noroeste, Oeste y Oeste-suroeste, siendo las direcciones de mayor incidencia calculadas del análisis estadístico realizado del oleaje (**Tabla VIII**). Los resultados aquí mostrados solo son los de la propuesta elegida como la mejor para las necesidades del proyecto. Para mayor detalle, consultar en los anexos de la **MIA-P** el **Anexo 4 Estudios de base 1. Oceanografía y modelación numérica**.

El oleaje se propago desde aguas profundas hacia aguas someras, conforme a las características de altura, periodo y dirección indicados en la **Tabla VIII**. La propagación se realizó mediante el uso de modelo numérico Delft-3d modulo Wave. Se modelaron 3 escenarios (escenario actual, Propuesta 1 y Propuesta 2), adicional se colocaron 4

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

puntos de observación esto con la finalidad de realizar comparativas de un escenario a otro, y de esta manera obtener la altura de ola de diseño para la escollera.

Tabla VIII. Direcciones de propagación de oleaje desde aguas profundas ensayadas en las alternativas de configuración de los rompeolas, asociado a una altura de 3.60 m (máxima registrada).

Hs (m)	Dir (°)	Per (Seg)
3.60	292.5 (Oeste-Noroeste)	10.00
3.60	270 (Oeste)	10.00
3.60	247.5 (Oeste-Suroeste).	10.00

Para el escenario C (Propuesta 2) elegida como la de mayor viabilidad se proyectó una escollera de aproximadamente 340 m de largo, con un brazo inicial de 155 y un ángulo de 160° con respecto al norte, para posteriormente continuar con 120 y reducir su ángulo a 100° y terminar con un último brazo de 65 metros y un ángulo de 60°. Las propuestas de proyección de la escollera se consideraron con ángulo inicial no recto (Sur=180°), esto para disipar la energía del oleaje proveniente del Oeste-Suroeste.

Así mismo, para el escenario actual se presentan alturas máximas del orden de 1.55 a 1.59 m. Sin embargo, en el escenario modificado se presentarán alturas menores a los 0.1 metros; por lo que cumple con su función principal, la cual es disipar la energía del oleaje en condiciones de tormentas, generando zona de calma en su interior.

La **Figura 42** muestran la dirección de incidencia del oleaje mediante un campo vectorial asociado a la altura de ola del **escenario actual** (panel superior) y modificado (panel inferior) para las 3 direcciones de mayor incidencia en el sitio de estudio.

Series de tiempo de corrientes.

Para visualizar y analizar el comportamiento del patrón de corrientes ante las modificaciones y/o cambios significativos que pudieran generarse en el sitio de estudio, esto por la proyección de construcción de una escollera, se extrajeron y graficaron campos de corrientes para cada estación del año (primavera, verano, otoño e invierno) para cada escenario de modelación (condiciones actuales y ante proyección de escollera).

Se extrajeron series de tiempo de velocidad de corrientes del punto de observación colocado en el sitio de estudio para ambos escenarios (condiciones actuales y proyección de escollera), el periodo de comparación se realizó durante un lapso de días durante la marea viva en cada estación del año, las cuales se procesaron y se graficaron con ayuda del software Matlab.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

La **Figura 41** muestra una comparativa de la serie de tiempo de la magnitud de la velocidad de corriente calculada por el modelo numérico para ambos escenarios de modelación en un punto de observación frente al sitio de estudio. De la comparativa se observa que en condiciones actuales las velocidades máximas en el sitio de estudio son del orden 4 cm/s, mientras que al proyectar la construcción de la escollera estas se atenúan a 2 m/s. El orden de velocidad de corriente se atenúa para todas las estaciones del año (primavera, verano, otoño e invierno).

Por lo cual, la escollera proyectada cumple al generar una zona de calma en la zona de estudio, formando condiciones óptimas para el atraque y resguardo de embarcaciones menores.

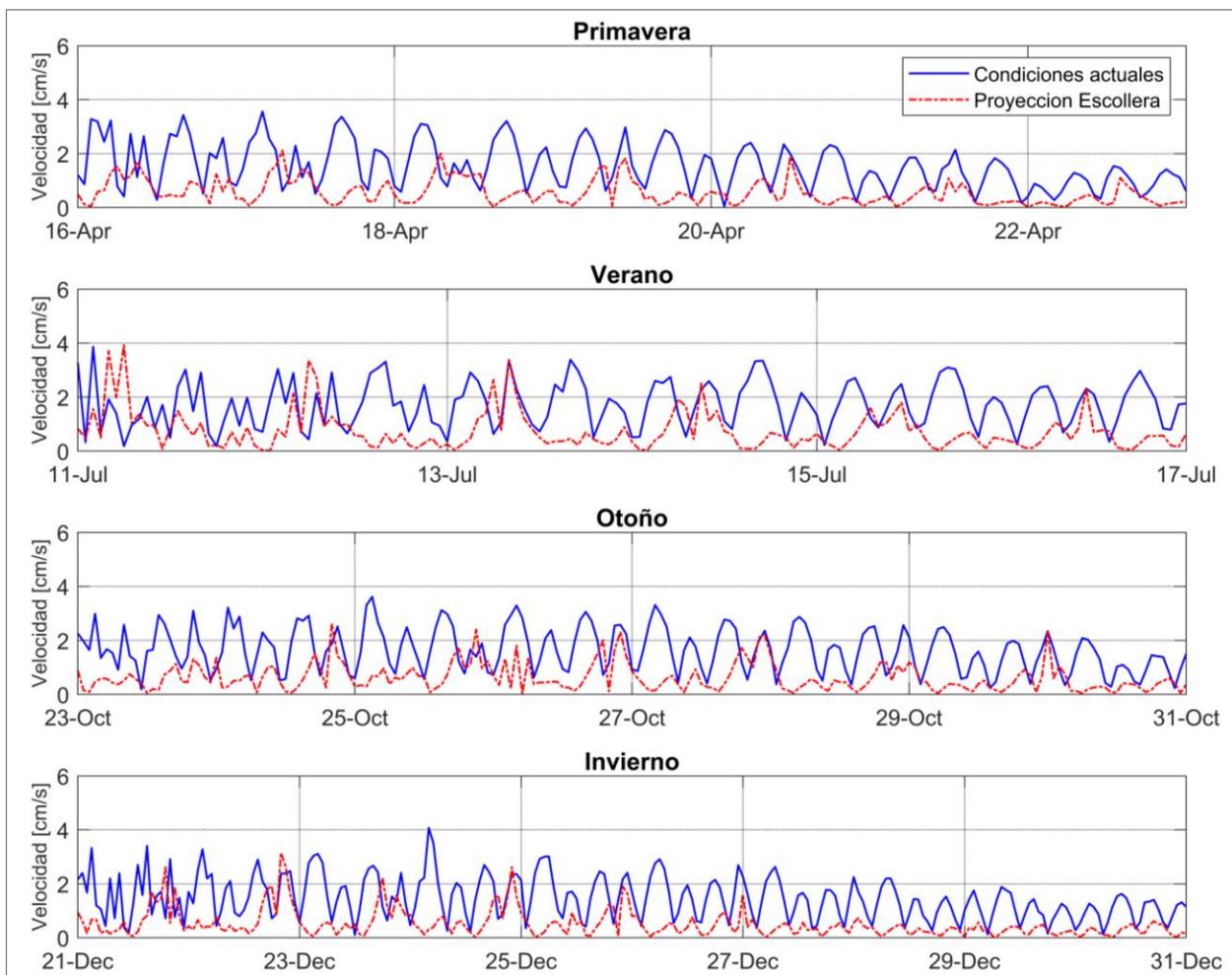


Figura 41. Comparativa de series estacional (primavera, verano, otoño e invierno) de la magnitud de la velocidad de corriente (durante mareas vivas) calculada por el modelo numérico en el punto de observación en el sitio de estudio para ambos escenarios de modelación (línea azul escenario actual, línea punteada en rojo construcción de escenario modificado).

Campo de corrientes

Para visualizar y analizar los campos de velocidad de corriente para el Desemboque de los seris (sitio de estudio), se graficaron las salidas del modelo numérico en condiciones de mareas vivas para cada estación del año (primavera, verano, otoño e invierno). Graficando estado de flujo (marea ascendente) y reflujos (marea descendente) para cada escenario de modelación (condiciones actuales y proyección de escollera).

Los resultados obtenidos de las modelaciones numéricas de las corrientes de marea se presentan de la **Figura 42**, en las cuales se muestra el patrón de circulación de las corrientes representado mediante vectores definidos a partir de las velocidades (escala de color) y sus direcciones. Para cada gráfico se muestra en el panel superior derecho el estado de la marea (flujo y reflujos). Se observa de manera general, para el sitio de estudio y las cuatro estaciones del año (primavera, verano, otoño e invierno), que la intensificación y atenuación de las corrientes está asociado al aumento y disminución del rango mareal, ya que este presenta un rango de aproximado del orden de los 3 metros durante mareas vivas.

Se aprecia, que las velocidades máximas para el sitio de estudio son del orden de los 2 a los 6 cm/s, esto para las cuatro estaciones del año, con una dirección de corriente predominante Oeste (flujo) y Este (reflujo), la cual al acercarse a la línea de costa modifica su dirección al Oeste-suroeste durante el flujo (marea subiendo) y Este-noroeste durante el reflujos (marea descendente), esto en el escenario o condiciones actuales. Las velocidades de corrientes presentes en el sitio de estudio calculadas por el modelo asociados a la marea son relativamente bajas para el sitio de estudio.

La **Figura 43** incluye en la modelación el escenario modificado con la proyección de la construcción de la escollera, generando cambios locales de dirección e intensidad de las corrientes (únicamente donde se proyecta); ya que interfiere la circulación de esta. Sin embargo, el dominio completo sigue presentando la misma dirección e intensidad de corriente para cada una de las estaciones del año

Por consiguiente, se observa que la escollera modifica el patrón de circulación de corrientes para el sitio de estudio, sin embargo, este se presenta únicamente donde se proyecta la escollera. Cumpliendo con su función principal, la cual es generar un área de calma para la protección de las embarcaciones menores del sitio de estudio, además de coadyuvar con las maniobras de navegación, atraque y descarga de embarcaciones menores ante la presencia condiciones meteorológicas adversas del sitio de estudio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

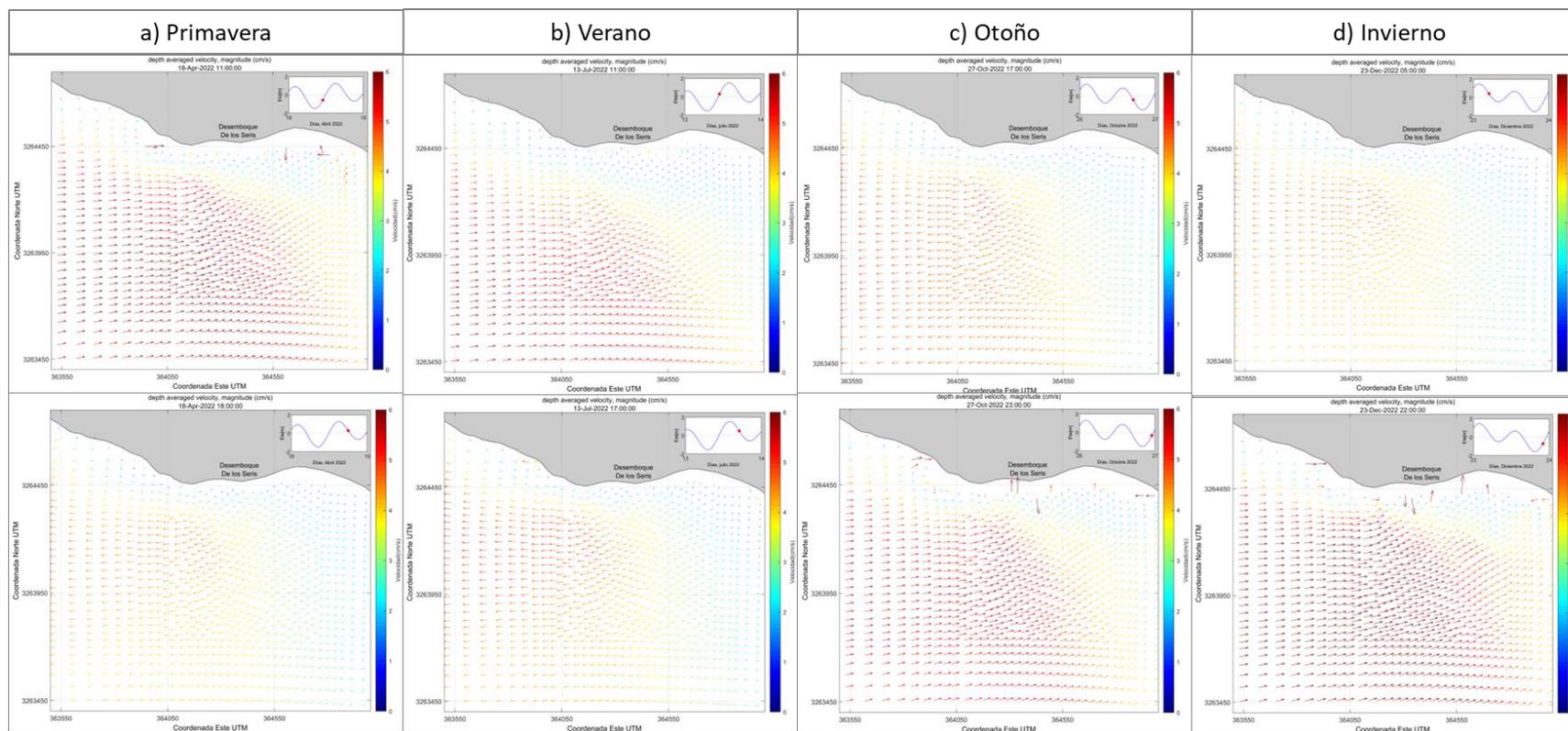


Figura 42. Patrón de circulación de corrientes en condiciones actuales (escenario actual) para las estaciones de: a) primavera, b) verano, c) otoño y d) invierno para la Localidad El Desemboque de los seris y área de proyecto. Los paneles superiores representan la condición de marea en flujo y el inferior en reflujo. La gráfica en el margen derecho de cada mapa muestra el estado de marea para cada campo de corrientes. La escala de colores indica la magnitud de la corriente en cm/s.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

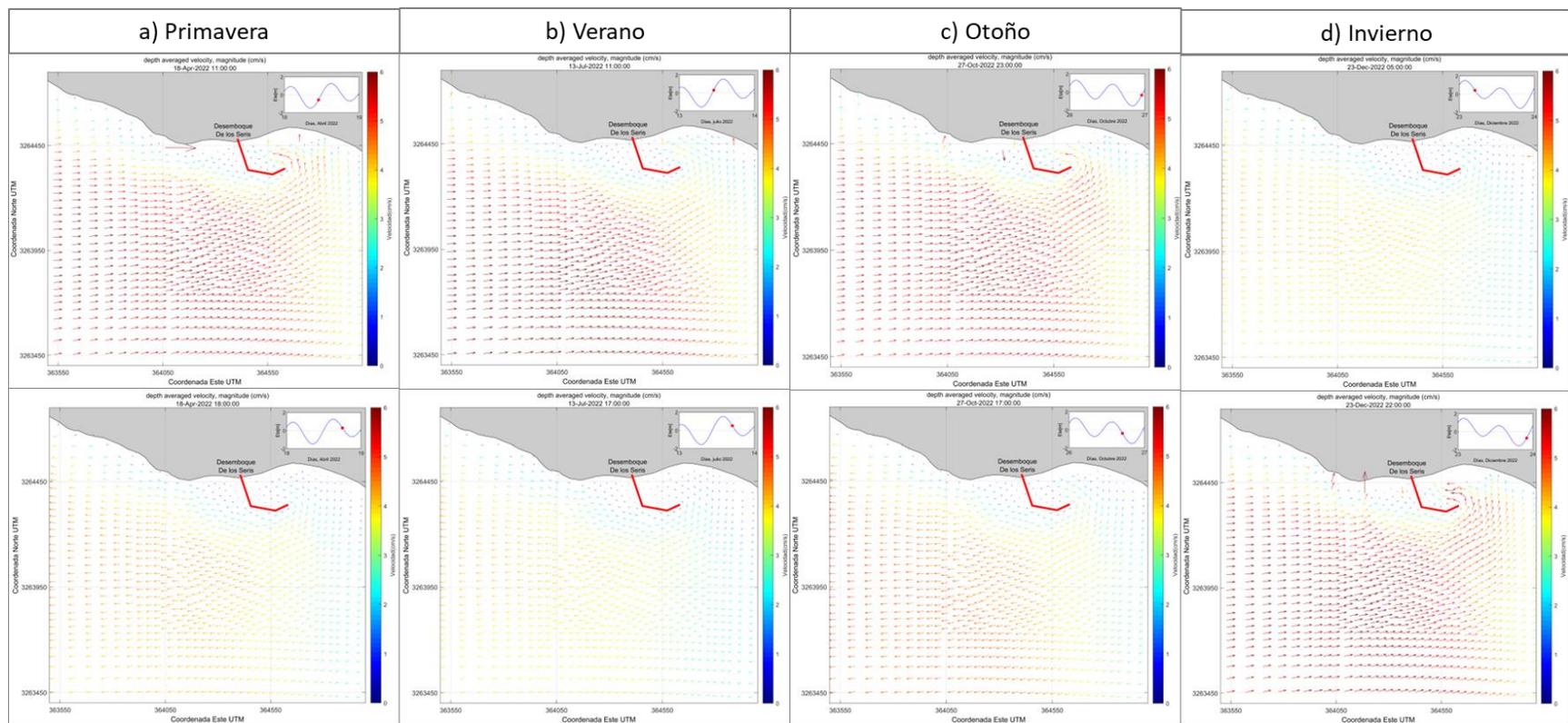


Figura 43. Patrón de circulación de corrientes en el escenario modificado por el proyecto para las estaciones de: a) primavera, b) verano, c) otoño y d) invierno para la Localidad El Desemboque de los seris y área de proyecto. Los paneles superiores representan la condición de marea en flujo y el inferior en reflujó. La gráfica en el margen derecho de cada mapa muestra el estado de marea para cada campo de corrientes. La escala de colores indica la magnitud de la corriente en cm/s.

Conclusiones de modelaciones numéricas (escenario actual y modificado).

Al analizar la zona de calma generada por las geometría propuesta (alternativas 2), se observa que cumple con la función de generar una zona de calma al interior de las obras, esto permitiría una navegación segura y protección a las embarcaciones que pudieran anclar en la zona de calma durante la carga y descarga de mercancías o bien para resguardar las embarcaciones durante periodos de tormentas o mal tiempo.

La alternativa propuesta cuenta con un quiebre del brazo al final de la estructura que protege la zona de calma de oleaje que pudiera incidir del sureste o sursureste. Este oleaje, aunque es menos frecuente de acuerdo con la estadística analizada, es el oleaje que pudiera presentarse como consecuencia de la presencia de huracanes y tormentas tropicales, por lo que tendría alta energía, lo que provocaría ingreso de energía a la zona de calma con la consecuente afectación a las embarcaciones y a las actividades pesqueras que allí se realizan.

Al realizar la comparativa del campo de corrientes en condiciones actuales y con la proyección de construcción de la escollera, genera cambios locales de dirección e intensidad de las corrientes (únicamente donde se proyecta); ya que interfiere la circulación de esta. Sin embargo, el dominio completo sigue presentando la misma dirección e intensidad de corriente para cada una de las estaciones del año

Por consiguiente, se observa que la escollera modifica el patrón de circulación de corrientes para el sitio de estudio, sin embargo, este se presenta únicamente donde se proyecta la escollera. Cumpliendo con su función principal, la cual es generar un área de calma para la protección de las embarcaciones menores del sitio de estudio, además de coadyuvar con las maniobras de navegación, atraque y descarga de embarcaciones menores ante la presencia condiciones meteorológicas adversas del sitio de estudio.

IV.4.1.1.5.3 Análisis de vulnerabilidad de playas respecto al cambio climático.

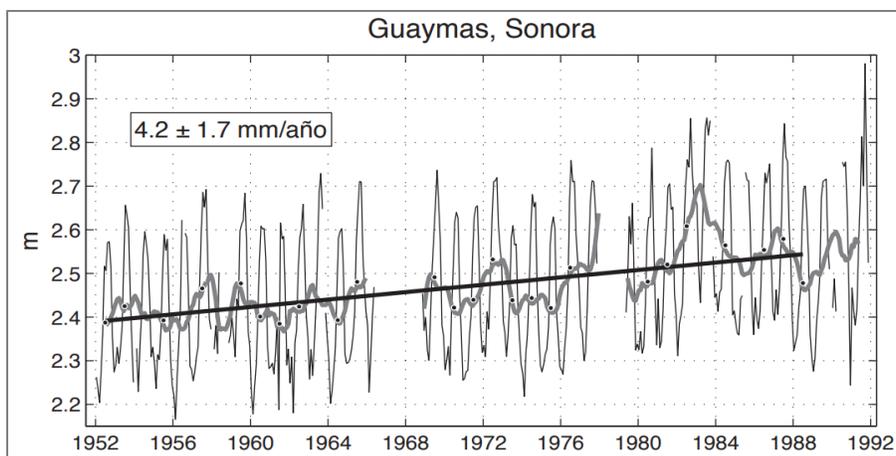
En el caso de México prevalecen condiciones de alta vulnerabilidad ante el cambio climático, dadas sus características geográficas, como su latitud, relieve y localización entre dos océanos, ya que es impactado por diferentes fenómenos hidrometeorológicos (ENCC, 2013; PEEC, 2014, ambos citados por INECC, 2019).

Los huracanes, sequías, temperaturas extremas y lluvias torrenciales han ocasionado en el país graves pérdidas humanas y altos costos económicos y sociales entre 1999 y 2011. Esos eventos ponen en riesgo la vida de la población, su bienestar y patrimonio; comprometen la conservación de los ecosistemas, su biodiversidad y los servicios que estos proveen; también limitan las oportunidades de desarrollo a corto y mediano plazo.

El nivel del mar es una importante variable oceanográfica afectada por el cambio climático. De acuerdo con el Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), datos globales indican que en el periodo comprendido entre 1961 y 2003 el nivel del mar aumentó a una tasa promedio de 1.8 ± 0.5 mm/ año (Rosenzweig et al., 2007). Estos datos muestran también que en el periodo 1993-2003 la tasa de incremento fue de 3.1 ± 0.7 mm/ año, aunque no se sabe si el aumento en este periodo es debido a oscilaciones naturales de escala decadal o si puede ser atribuido al cambio climático. Las proyecciones del IPCC señalan que el nivel del mar seguirá aumentado, lo cual afectará las zonas costeras. Los cambios en la morfología de las zonas costeras son el resultado de la influencia de muchos procesos, siendo uno de ellos el aumento en el nivel del mar. Entre los procesos más importantes se puede mencionar el balance entre el aporte y la remoción de sedimentos, el transporte litoral de sedimentos, la incidencia de eventos extremos y los movimientos verticales de la corteza terrestre (Zavala-Hidalgo *et. al*, 2010).

En estudios realizados para conocer la magnitud de la modificación de la altura del nivel del mar en las costas del Pacífico Mexicano, el nivel de referencia más próximo se tiene para la localidad de Guaymas, Sonora, donde Zavala-Hidalgo *et. al* (2010) encontraron que los niveles del mar registrados por el Sistema Mareográfico Nacional (SMN) registran una tendencia a incrementarse en 4.2 ± 1.7 mm/ año, una de las altas de los puertos ubicados en el Pacífico mexicano (**Figura 44**). En este sentido, la planeación de la infraestructura costera como la que pretende construir con el presente proyecto debe considerar previsiones para su diseño que permitan mantener su vida útil con las adaptaciones al cambio climático.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR



Tomado de: Zavala-Hidalgo *et. al.*, 2010.

Figura 44. Tendencia del nivel del mar en el Puerto de Guaymas, Sonora. En el recuadro se indica la tendencia y su incertidumbre al 95% de confianza).

Otro de los aspectos que afectarán la vulnerabilidad de las costas es la presencia con mayor frecuencia e intensidad de fenómenos hidrometeorológicos. Según el Atlas de Riesgo del Estado de Sonora del Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED), los principales desastres que han enfrentado los pobladores de Sonora han sido los de origen hidrometeorológicos, especialmente los generados por lluvias extraordinarias y tormentas tropicales, que durante el periodo comprendido entre 1921 y 2004, un total de 45 ciclones de origen tropical han impactado tierras sonorenses. La **Figura 45** muestra la ruta de los fenómenos meteorológicos que han impactado al Estado de Sonora en el periodo 1957-2004 (CONAPRED, 2019²). Si bien, el sitio del proyecto no es propenso a inundaciones, dado que no se existen cauces hidrográficos que puedan crecer en temporada de lluvias; la presencia de tormentas de alta precipitación e inundaciones repentinas puede incrementarse en el futuro derivado del cambio climático.

² CENAPRED. Sistema de Información Geográfica en línea del Atlas Nacional de Riesgos. <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

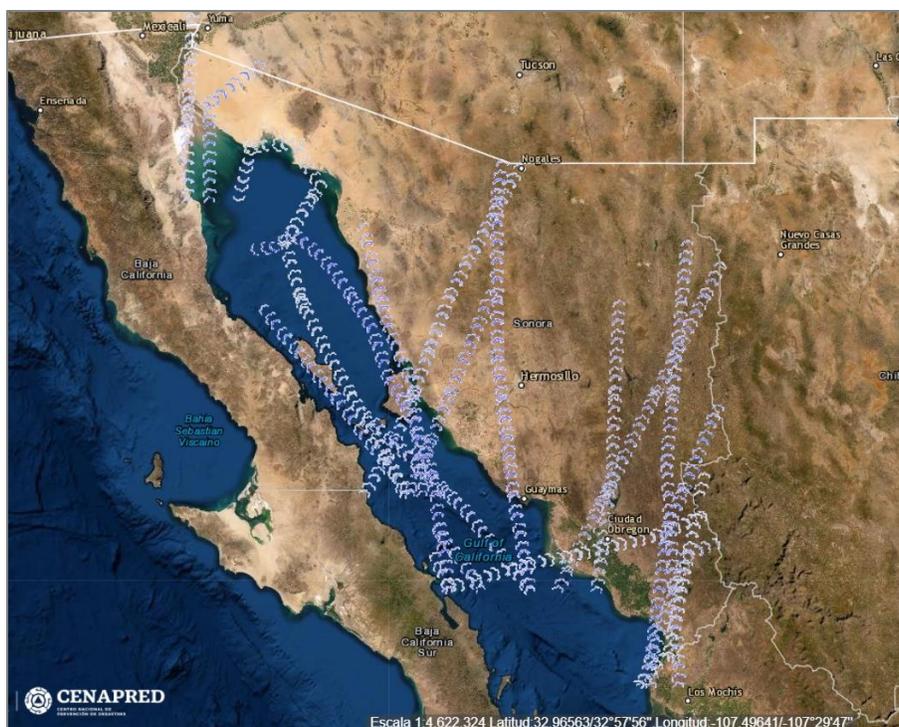


Figura 45. Rutas de los fenómenos meteorológicos que se han presentado en las costas de Sonora en el periodo 1957-2004.

IV.4.1.1.5.4 Aspectos fisicoquímicos del agua marina en zona del proyecto.

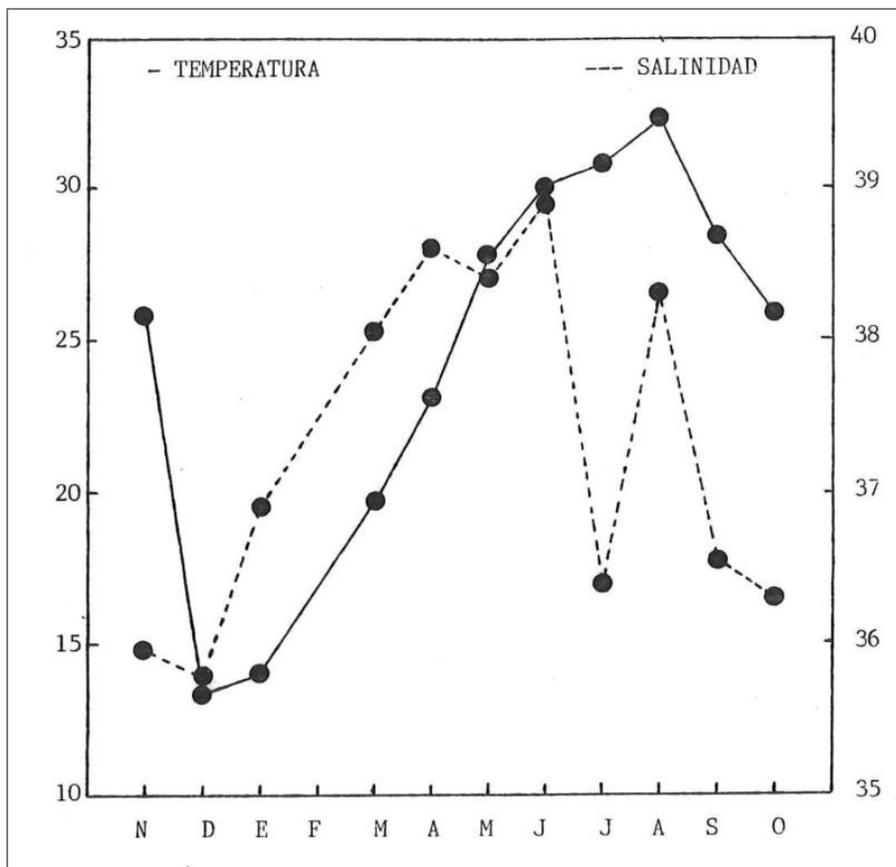
Para conocer el comportamiento de los principales aspectos fisicoquímicos de calidad del agua para el sitio del proyecto se realizó una búsqueda de antecedentes de estudios científicos en la región, apoyándose además por mediciones *in situ* y de laboratorio.

Los estudios y reportes de parámetros de calidad de agua más cercanos al sitio del proyecto son los realizados por Bustamante-Monge (1990) y Grijalva-Chon *et al.* (1992) en el estero Santa Rosa, 5 km al sur de Punta Chueca en el extremo sur del Canal del Infiernillo, los de Sánchez-Osuna (1990), Valdez y Botello (1990) y Aguirre-Rosas (1995) en el estero El Sargento en la región norte del Canal del Infiernillo, así como los de Castro-Longoria y Grijalva-Chon (1991), Valdez-Holguín (1993) y Váldez-Holguín y Martínez-Cordova (1993) en el estero Santa Cruz (Bahía de Kino).

Bustamante-Monge (1990) y Grijalva-Chon *et al.* (1992) encontraron que la temperatura en el estero Santa Rosa, Sonora presentaba una clara estacionalidad. Las variaciones de estos parámetros ambientales registrados por estos autores se muestran en la **Figura 46**. Los valores mínimos se presentaron en invierno (diciembre) con 13.28°C y alcanzaron su valor máximo de 32.20°C en el verano (agosto); a partir de ese pico los valores empiezan a disminuir progresivamente. En cuanto a la salinidad, esta presentó importantes fluctuaciones, en el mes de noviembre fue de 36 ppt, en los meses

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

siguientes (diciembre a junio) fue aumentando, para después descender levemente en el mes de julio (inicio de temporada de lluvias), volviendo a subir hacia agosto y por último sufrir un cambio considerable descendiendo hasta 36.3 ppt en el mes de octubre.



Fuente: Bustamante-Monge, 1990;
Fuente: Grijalva-Chon, Castro Longoria y Bustamante-Monge (1992).

Figura 46. Variación mensual promedio de la temperatura (°C) y salinidad (ppt) durante el periodo de noviembre de 1987 a octubre de 1988, en el estero Santa Rosa en la región sur del Canal del Infiernillo, Sonora.

Sánchez-Osuna (1990), Valdez y Botello (1990) y Aguirre-Rosas (1995) dentro de las actividades de su trabajo, realizaron mediciones de temperatura y salinidad en el estero El Sargento, Sonora. En el trabajo científico del primer autor, la temperatura más alta correspondió a los meses de julio y agosto con 31°C mientras que la más baja se registró en enero con 15°C. En cuanto a salinidad, los mayores valores se registraron en julio y agosto con 39 y 40 ppm, respectivamente; y el menor en el mes de febrero con 34 ppt. El promedio anual para la temperatura y salinidad fue de 23.6 °C y 36 ppt, respectivamente. Aguirre-Rosas (1995) encontró que las temperaturas mensuales en el estero Sargento mostraron un patrón estacional bien definido. El mínimo fue en enero con 15°C en invierno, mientras que el máximo se observó en verano con 31.97°C, a

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

finales de agosto. En tanto que la salinidad presentó fluctuaciones muy notorias sobre todo en septiembre de 1988. El valor promedio máximo fue de 38.87 ppt en septiembre de 1989 y el mínimo de 34.37 ppt en octubre del mismo año. Finalmente, Valdez y Botello (1990) encontraron en este mismo cuerpo de agua que la temperatura del agua registró su máximo en junio con 32.5 °C y su mínima en enero con 10.8 °C; en tanto que la salinidad varió de 35 ppt en enero y octubre, a 45 ppt en mayo.

Por su parte, Castro-Longoria y Grijalva-Chon (1991) al analizar la variabilidad espacio-temporal de nutrientes y seston en la laguna costera La Cruz aledaña a Bahía de Kino, al sur del Canal del Infiernillo, encontraron que la temperatura promedio mensual mostró una clara tendencia estacional, con valores más altos en junio y septiembre, y más bajos entre noviembre y marzo. La máxima temperatura correspondió al mes de septiembre ($31.9 \pm 0.18^{\circ}\text{C}$) y la mínima a los muestreos de enero (15.9 ± 1.66), respectivamente. La tendencia indicó a presentar mayores valores en las estaciones alejadas de la boca (con menor tirante de agua). En cuanto a la salinidad, el valor promedio mensual fue fluctuante en el periodo analizado, con registros entre 35 y 40 ppm. La curva temporal presentó pulsos de dos a cuatro meses de duración, detectándose los valores máximos de mayo a julio, enero y abril a junio (temporada de secas). Valdez-Holguín (1993) y Váldez-Holguín y Martínez-Cordova (1993) registraron una estacionalidad similar en sus datos.

IV.4.1.1.5.4.1 Medición de parámetros fisicoquímicos *in situ*.

Para efecto de caracterizar la calidad de agua para la presente MIA-P se realizó una campaña de medición de parámetros fisicoquímicos y colecta de muestras de agua para análisis de calidad en base a la NOM-01-SEMARNAT-2021 en el mes de enero de 2023. En la **Figura 47** se pueden apreciar 14 estaciones de medición y muestreo (en verde la ubicación de las estaciones de medición de parámetros fisicoquímicos *in situ*, en rojo las 2 estaciones donde se colectaron muestras para análisis de calidad de agua en laboratorio). Los parámetros fisicoquímicos medidos con sonda multiparamétrica fueron:

- Temperatura “(°C)”
- Salinidad “(ppt).”
- Oxígeno Disuelto “ODO mg/L”

Temperatura.

Como se puede apreciar en la **Figura 48** la temperatura registrada oscilo entre 15.385 y 15.776 °C, con una media de 15.592 °C. El diferencial entre estaciones es muy pequeño, por lo que se puede decir que esta región del canal es muy homogénea en cuanto a temperatura, probablemente derivada de la escasa profundidad. Los registros se encuentran dentro de los rangos reportados por varios autores y obedecen a la estacionalidad del muestreo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

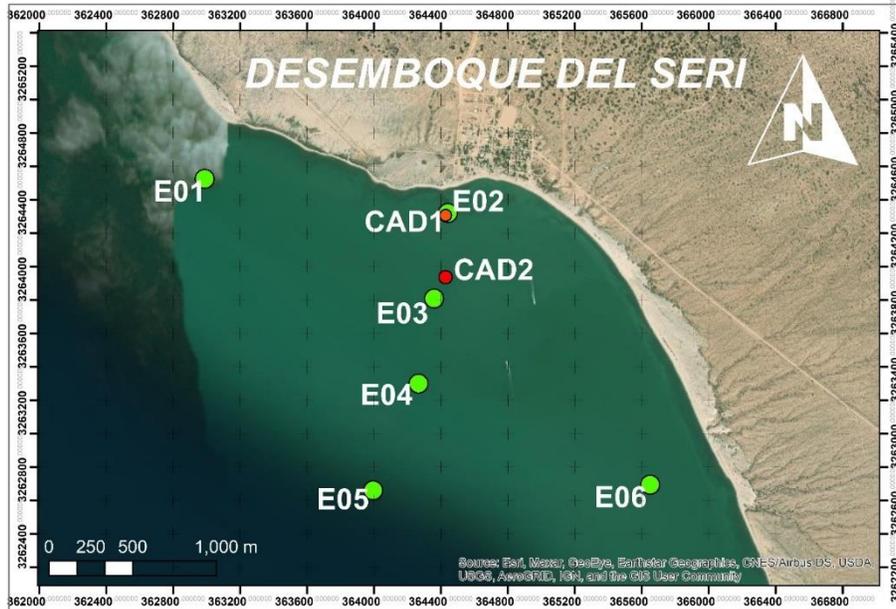


Figura 47. Ubicación de las estaciones donde se realizó la medición de parámetros fisicoquímicos *in situ* (puntos en verde) y de las estaciones donde se colectaron muestras para análisis de calidad de agua en laboratorio (puntos en rojo).

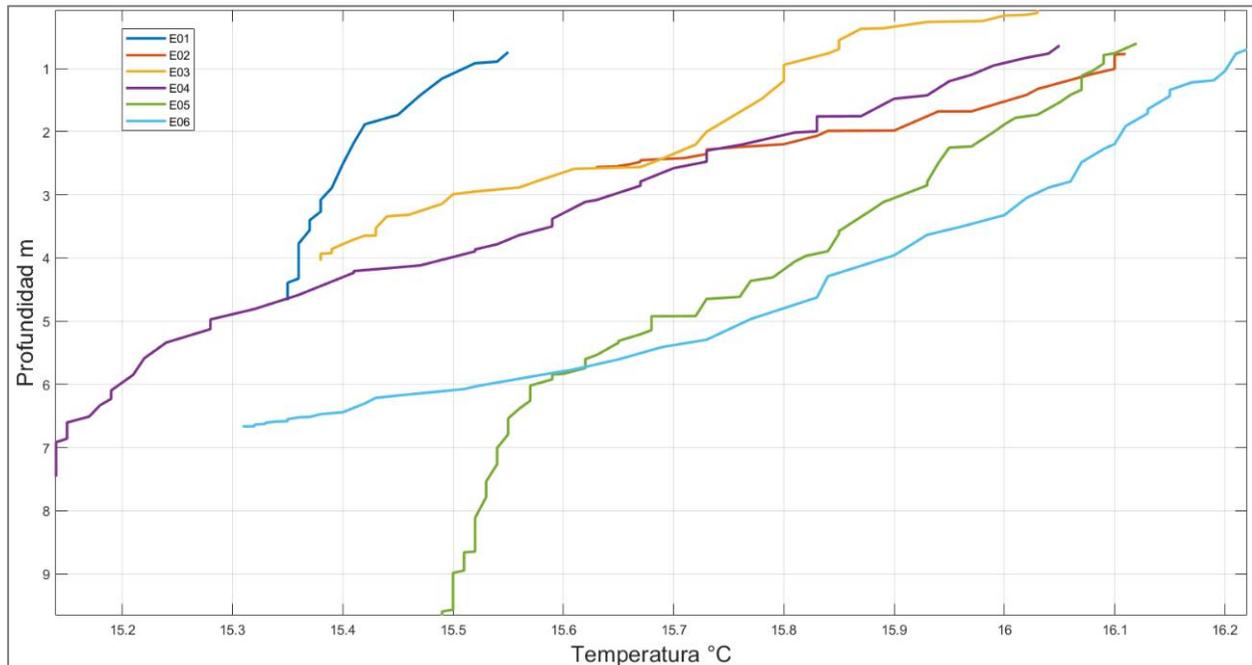


Figura 48. Gráfica de perfiles de Temperatura en °C registrados *in situ* en el sistema ambiental del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Salinidad.

En la **Figura 49** se puede apreciar que la salinidad promedio fue de 35.231 ppt, tuvo una variación de 0.33 ppt entre el valor máximo (35.356 ppt) y mínimo (35.024 ppt) registrado en campo. Los registros obtenidos *in situ* son congruentes con los reportados varios autores y el comportamiento es debido a la estacionalidad del muestreo.

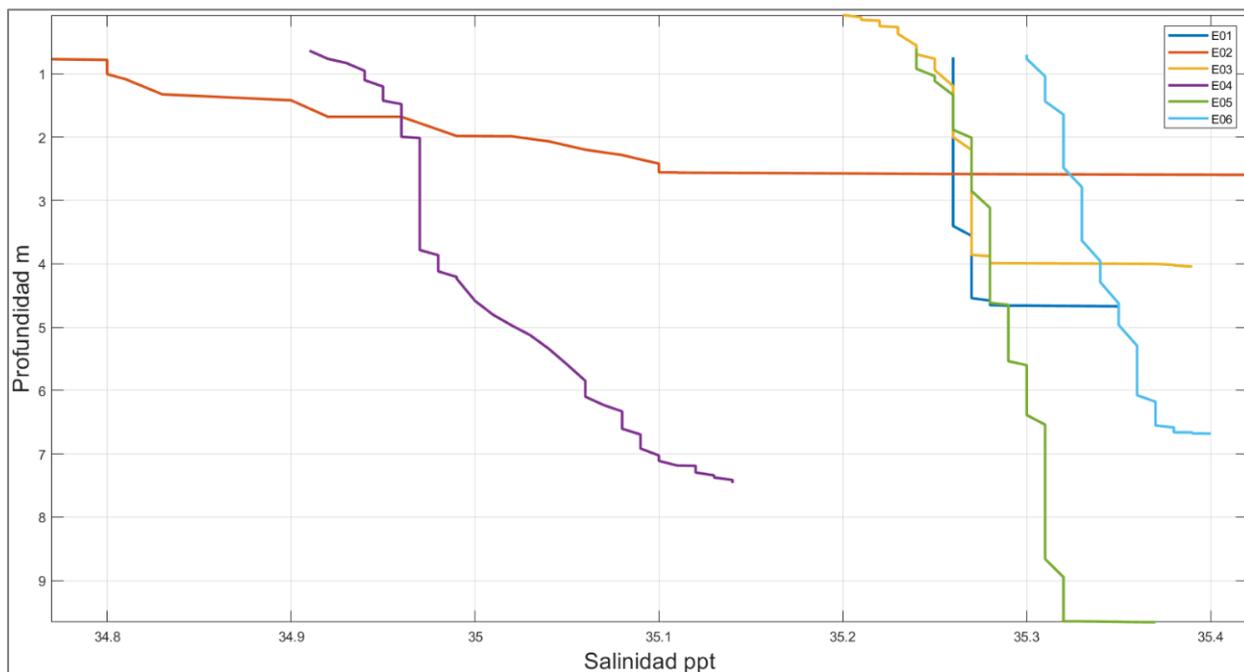


Figura 49. Grafica de perfil de Salinidad en ppt registrados *in situ* en el Canal del Infiernillo en la región de Punta Chueca, Sonora.

Oxígeno disuelto.

La búsqueda de información científica que respalde el comportamiento de este parámetro ambiental en la región del Canal del Infiernillo no fue exitosa. El registro del Oxígeno Disuelto en el Canal del Infiernillo cerca de la región de Punta Chueca puede consultarse en la **Figura 50**. el Oxígeno Disuelto osciló entre 8.853 y 7.867 mg/L, con un promedio de 8.409 mg/L; los valores de oxígeno disuelto obtenidos están dentro del rango normal y pueden considerarse aceptables para la mayoría de las formas de vida acuáticas. Los Criterios ecológicos de calidad del agua CE-CCA-001/89 establecen como valor mínimo de 5.0 mg/L para la protección de la vida acuática en agua marina (áreas costeras).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

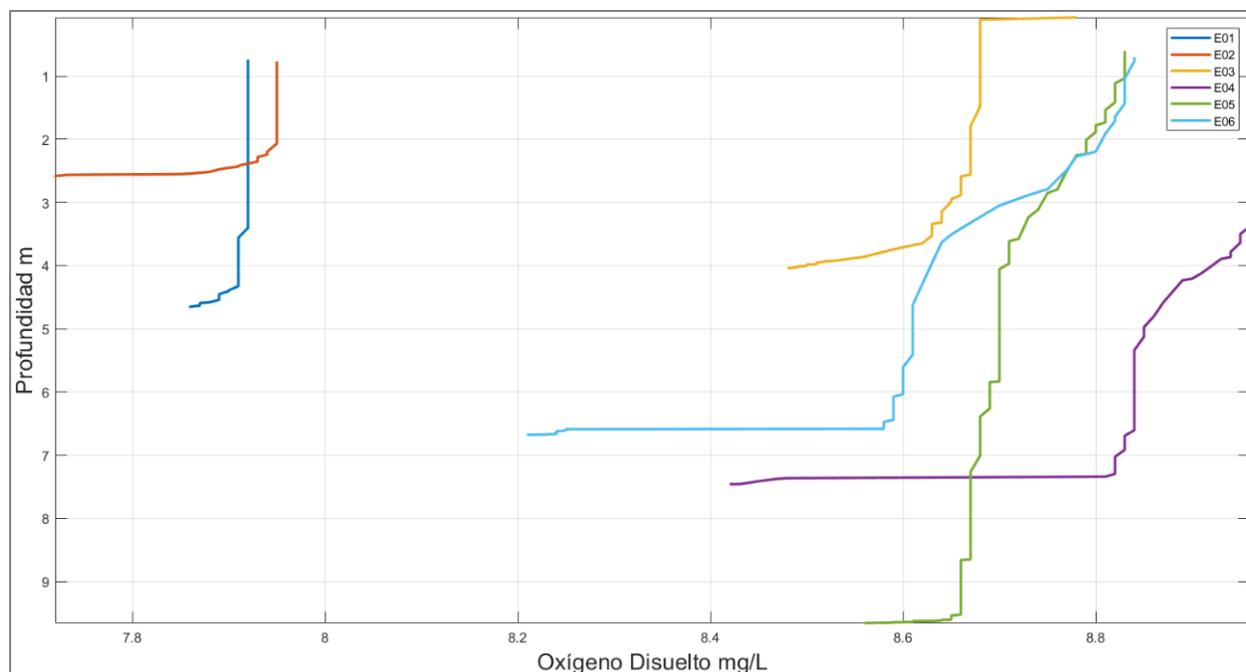


Figura 50. Grafica de perfil de Oxígeno Disuelto en mg/L registrados *in situ* en la región de El Desemboque, Sonora.

IV.4.1.1.5.4.2 Análisis de calidad del agua marina referida a la NOM-001-SEMARNAT-2021 y los criterios ecológicos de calidad de agua CE-CCA-001/89.

Las muestras de agua para comparar con los indicadores establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021 y los criterios ecológicos de calidad de agua CE-CCA-001/89 fueron analizadas en laboratorio acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA). Los resultados se muestran en la **Tabla IX**.

Tabla IX. Resultados de calidad de agua medidos en laboratorio acreditado por la EMA, tomando como referencia la NOM-001-SEMARNAT-2021 y los criterios ecológicos de calidad de agua para la protección de la vida acuática marina CE-CCA-001/89.

PARÁMETRO	UNIDAD	CAD 1 SUP 0M	CAD 2 SUP 0M	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE NOM-001-SEMARNAT-2021 (V.I*)	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CALIDAD DE AGUA**
Temperatura	°C	18	18	35	Condiciones naturales +1.5°C
pH		8.0	8.0	6-9	Variación estacional no mayor a 0.2 unidades de pH
Materia flotante	A/P	Ausente	Ausente		Criterio No Considerado
Grasas y Aceites	mg/l	<5.0	<5.0	21	No Determinada
Sólidos Sedimentables	mg/l	<0.1	<0.1		Criterio No Considerado
Sólidos Suspendedos Totales	mg/l	14	13.0	28	Valor relativo
DQO	mg/l	182.54	180.36	120	Criterio No Considerado
DBO5	mg/l	4	8	150	Criterio No Considerado

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Nitrógeno total Kjeldahl	mg/l	1.32	1.56	35	No considerada
Nitrógeno de Nitritos	mg/l	<0.01	<0.01	No aplica	0.002
Nitrógeno de Nitratos	mg/l	0.16	0.18	No aplica	0.04
Fósforo Total	mg/l	<0.3	<0.3	21	Criterio No Considerado
Arsénico	mg/l	<0.001	<0.001	0.4	0.01
Cadmio	mg/l	<0.05	<0.05	0.4	0.0009
Cianuros	mg/l	<0.02	<0.02	3	0.001
Cobre	mg/l	<1.0	<1	6	0.003
Cromo Total	mg/l	<0.5	<0.5	1.5	0.05
Mercurio	mg/l	<0.002	<0.002	0.02	0.00002
Níquel	mg/l	<1	<1	4	0.008
Plomo	mg/l	<0.15	<0.15	1	0.006
Zinc	mg/l	<0.2	<0.2	20	0.09
Huevos de Helminto	Huevos/l	<1	<1	NA	Criterio No Considerado
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	<2	<2	No aplica	200 >400 (10% muestras)
Escherichia coli	NMP/100 ml	-	-	600	Criterio No Considerado
Enterococcus fecales	NMP/100 ml	-	-	500	Criterio No Considerado

LMP= Límite Máximo Permisible

* Valor instantáneo.

** Criterios Ecológicos de Calidad de Agua para la Protección de la Vida Acuática en Aguas Marinas (Áreas Costeras)

Los resultados de los análisis de calidad de agua en la localidad de El Desemboque comparados con los límites máximos permisibles de la **NOM-001-SEMARNAT-2021** y los valores establecidos por los criterios ecológicos de calidad de agua **CE-CCA-001/89** indican que estos se encuentran dentro de los rangos considerados como de buena calidad para la conservación de la vida acuática marina. Esto era esperado, toda vez que la región no sustenta actividades productivas intensivas como agricultura o minería tanto en la zona costera como aguas arriba de las cuencas hidrológicas exorreicas asociadas.

Los reportes completos de laboratorio y la ubicación de estaciones de registro de parámetros ambientales, condición de la marea según fecha y hora, así como las técnicas y equipos de medición, y tablas de registros pueden consultarse a detalle en el **ANEXO 4 ESTUDIOS DE LINEA BASE** de esta MIA-P.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Composición florística regional.

Para conocer las especies vegetales en la región del proyecto, se analizaron los registros existentes a nivel de la cuenca hidrológica 202 Arroyo San Ignacio³ disponibles en el Portal de Geoinformación 2023 del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad de la CONABIO. Se descargó la base de datos correspondiente y se filtró para obtener los registros por orden, familia, género y especie. La diversidad de taxas registradas se pueden consultar en la **Tabla X**, en tanto que las especies se enlistan en la **Tabla XI** y **Tabla XII**.

Tabla X. Número de taxas de vegetación registradas en la cuenca hidrológica 202 Arroyo San Ignacio en el Portal de Geoinformación de CONABIO en el área del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

TAXA	CANTIDAD
PHYLLUM	2
CLASE	2
ORDEN	28
FAMILIA	56
GÉNERO	161
ESPECIES	272

Tabla XI. Listado de especies vegetales terrestres (reino plantae, phylum Briophyta, clase Bryopsida) registradas en la cuenca hidrológica 202 Arroyo San Ignacio a la que corresponde el sitio del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059
Bryales	Bryaceae	<i>Bryum argenteum</i>	musgo	
Funariales	Funariaceae	<i>Entosthodon sonorae</i>		
Orthotrichales	Erpodiaceae	<i>Erpodium opuntiae</i>	musgo	

Fuente: CONABIO, 2023. Portal de Geoinformación 2023 del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad. Disponible en: <http://geoportal.conabio.gob.mx/#!l=plantas:1@m=mixto@f=cuencas.mx:202>

Tabla XII. Listado de especies vegetales terrestres (reino plantae, phylum Tracheophyta, clase Equisetopsida) registradas en la cuenca hidrológica 202 Arroyo San Ignacio a la que corresponde el sitio del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059
Alismatales	Zosteraceae	<i>Zostera marina</i>	pasto marino	Sujeta a protección especial (Pr)
Apiales	Apiaceae	<i>Spermelepis echinata</i>		
Asparagales	Amaryllidaceae	<i>Allium (Cepa) cepa</i>	cebolla, cebolla morada, cebollina, cebollitas de cambray	
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave (Agave) subsimplex</i>	maguey	
Asparagales	Asparagaceae	<i>Dasyllirion wheeleri</i>	palma, palmilla, sotol, sotol chino	
Asparagales	Asparagaceae	<i>Dasyllirion durangense</i>	palma, palmilla, sotol	
Asparagales	Asparagaceae	<i>Dichelostemma capitatum pauciflorum</i>		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Triteleopsis palmeri</i>		

³ <http://geoportal.conabio.gob.mx/#!l=plantas:1@m=mixto@f=cuencas.mx:202>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Asterales	Asteraceae	<i>Adenophyllum porophylloides</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia magdaleneae</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia ambrosioides</i>	estafiate
Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia deltoidea</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia dumosa</i>	hierba del burro
Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia confertiflora</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia chenopodiifolia</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia divaricata</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia camphorata</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia salsola</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia monogyra</i>	romerillo
Asterales	Asteraceae	<i>Arida arizonica</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	chamizo, escobilla, hierba del carbonero, hierba del pasmo, jara mexicana, jarilla, vara dulce, yerba del pasmo
Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis sarothroides</i>	escoba amarga, hierba del pasmo, romerillo
Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis glutinosa</i>	chamizo, escobilla, hierba del carbonero, hierba del pasmo, jara mexicana, jarilla, vara dulce, yerba del pasmo
Asterales	Asteraceae	<i>Bebbia juncea</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Brickellia coulteri</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Chaenactis stevioides</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Dyssodia porophylloides</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Dyssodia concinna</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Dyssodia pentachaeta</i>	limoncillo, manzanilla amarilla, parraleña
Asterales	Asteraceae	<i>Encelia frutescens</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Encelia farinosa</i>	flor de rocío, hierba de las ánimas, incienso, palo blanco, rama blanca
Asterales	Asteraceae	<i>Filago arizonica</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Filago depressa</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Heliopsis anomala</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Heliopsis parvifolia</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Hofmeisteria fasciculata</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Hymenoclea monogyra</i>	romerillo
Asterales	Asteraceae	<i>Hymenoclea salsola pentalepis</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Logfia arizonica</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Machaeranthera coulteri arida</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Machaeranthera coulteri</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Machaeranthera pinnatifida goodingii</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Machaeranthera crispa</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Macvaughiiella chiapensis</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Malperia tenuis</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Palafoxia linearis glandulosa</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Palafoxia arida arida</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Pectis papposa</i>	limoncillo
Asterales	Asteraceae	<i>Perityle emoryi</i>	manzanilla blanca
Asterales	Asteraceae	<i>Perityle palmeri</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Perityle leptoglossa</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Pleurocoronis laphamioides</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Senecio flaccidus monoensis</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Stephanomeria pauciflora</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Thymophylla concinna</i>	
Boraginales	Boraginaceae	<i>Cryptantha maritima</i>	
Boraginales	Boraginaceae	<i>Cryptantha grayi</i>	
Boraginales	Boraginaceae	<i>Eremocarya micrantha micrantha</i>	
Boraginales	Boraginaceae	<i>Pectocarya heterocarpa</i>	
Boraginales	Boraginaceae	<i>Pectocarya platycarpa</i>	
Boraginales	Ehretiaceae	<i>Tiquilia plicata</i>	
Boraginales	Ehretiaceae	<i>Tiquilia palmeri</i>	
Boraginales	Hydrophyllaceae	<i>Eucrypta chrysanthemifolia bipinnatifida</i>	
Boraginales	Hydrophyllaceae	<i>Eucrypta micrantha</i>	
Boraginales	Hydrophyllaceae	<i>Phacelia ambigua</i>	
Boraginales	Hydrophyllaceae	<i>Phacelia distans</i>	
Boraginales	Namaceae	<i>Nama coulteri</i>	
Boraginales	Namaceae	<i>Nama hispida sonora</i>	
Boraginales	Namaceae	<i>Nama hispida</i>	
Brassicales	Brassicaceae	<i>Descurainia pinnata</i>	
Brassicales	Brassicaceae	<i>Dithyrea californica</i>	
Brassicales	Brassicaceae	<i>Draba cuneifolia</i>	
Brassicales	Brassicaceae	<i>Draba cuneifolia sonora</i>	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Brassicales	Brassicaceae	<i>Lepidium lasiocarpum</i>		
Brassicales	Brassicaceae	<i>Lyrocarpa coulteri</i>		
Brassicales	Brassicaceae	<i>Sibara laxa</i>		
Brassicales	Brassicaceae	<i>Sisymbrium irio</i>		
Brassicales	Capparaceae	<i>Atamisquea emarginata</i>		
Brassicales	Capparaceae	<i>Capparis atamisquea</i>		
Brassicales	Koerberliniaceae	<i>Koerberlinia spinosa</i>	abrojo, corona de Cristo, junco	
Brassicales	Resedaceae	<i>Oligomeris linifolia</i>		
Caryophyllales	Achatocarpaceae	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	bachata, coma, mal de ojo, malojo, putia	
Caryophyllales	Aizoaceae	<i>Mesembryanthemum (Cryophytum) crystallinum</i>	escarcha	
Caryophyllales	Aizoaceae	<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	escarcha	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Carnegiea gigantea</i>	pitahaya, pitaya, saguaro, sahuaro	Amenazada (A)
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cylindropuntia fulgida</i>	cholla, cholla brillante, cholla de coyote, cholla plateada, choya, choya plateada, nopal de mamilas, velas de coyote	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Echinocereus engelmannii fasciculatus</i>	alicoche de manojos	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Echinocereus engelmannii</i>	alicoche, pitahayita, pitaya	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Echinocereus (Echinocereus) engelmannii fasciculatus</i>	alicoche de manojos	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Ferocactus wislizeni</i>	biznaga, biznaga de agua, viznaga	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Ferocactus emoryi</i>	biznaga, biznaga barril de emory, viznaga	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Lophocereus schottii</i>	barbón, cabeza de viejo, cabeza vieja, cardona, cina, cinita, garambullo, garambuyo, hecho, hombre viejo, mochi, muse, muso, pitahaya barbona, pitaya barbona, senita, sina, sina barbona, sinita, tuna barbona, viejo, zina	Sujeta a protección especial (Pr)
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Mammillaria tetrancistra</i>	biznaga de cuatro ganchos, cabeza de viejo, viejito	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Mammillaria swinglei</i>	biznaga deálamos, biznaga de Sheldon, biznaga de swingle, biznaga del rancho Guirocoba, cabeza de viejo	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Mammillaria sheldonii</i>	biznaga deálamos, biznaga de Sheldon, biznaga de swingle, biznaga del rancho Guirocoba, cabeza de viejo	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Mammillaria grahamii</i>	biznaga chollo chico, biznaga de miller, biznagueta, cabecita de viejo, cabeza de viejo, chollita, choyita, churruto, falso peyote, hikuli rosapara, peyote, peyote de San Pedro, pitahayita	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia fulgida</i>	cholla, cholla brillante, cholla de coyote, cholla plateada, choya, choya plateada, nopal de mamilas, velas de coyote	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia leptocaulis</i>	agujilla, alfilerillo, catalina, catalinaria, catalinia, cholla, cholla alfilerillo, confite, nopal con vaina, sibirito, tasajillo, tasajo, tesajo	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia versicolor</i>	cholla versicolor, choya	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia arbuscula</i>	cholla, cholla arbusto, choya, tasajo	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Pachycereus pringlei</i>	cardón, cardón gigante, cardón pelón, hecho, mojepe, sabueso, saqüara, saqüera, saquesa, sahuero	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Pachycereus schottii</i>	barbón, cabeza de viejo, cabeza vieja, cardona, cina, cinita, garambullo, garambuyo, hecho, hombre viejo, mochi, muse, muso, pitahaya barbona, pitaya barbona, senita, sina, sina barbona, sinita, tuna barbona, viejo, zina	Sujeta a protección especial (Pr)
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Peniocereus striatus</i>	cardoncillo, jacamatraca, jarramatraca, nonitos, nono, pitahayita, pitayita, racamatraca, rajamatraca, sacamatraca, saramatraca, sarramatraca, sina de la costa, tasajillo estriado, tracamatraca	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Stenocereus thurberi</i>	mehuelé, mevuelé, pitahaya, pitahaya dulce, pitahayo, pitajaya, pitamaya, pitaya, pitaya dulce, pitaya dulce de Sinaloa, pitayo dulce	
Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Achyronychia cooperi</i>		
Caryophyllales	Chenopodiaceae	<i>Aphanisma blitoides</i>		
Caryophyllales	Chenopodiaceae	<i>Atriplex barclayana</i>		
Caryophyllales	Chenopodiaceae	<i>Atriplex polycarpa</i>		
Caryophyllales	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i>	hediondilla, malva, quelite	
Caryophyllales	Chenopodiaceae	<i>Suaeda moquinii</i>		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

Caryophyllales	Frankeniaceae	<i>Frankenia palmeri</i>		
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Abronia villosa</i>		
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis laevis crassifolia</i>		
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis laevis villosa</i>		
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis bigelovii</i>		
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Eriogonum thomasi</i>		
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Eriogonum trichopes trichopes</i>		
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Eriogonum capillare</i>		
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Eriogonum inflatum</i>		
Caryophyllales	Simmondsiaceae	<i>Simmondsia chinensis</i>		
Caryophyllales	Stegnospermataceae	<i>Stegnosperma watsonii</i>		
Caryophyllales	Stegnospermataceae	<i>Stegnosperma halimifolium</i>	amole, hierba del cuervo, ojo de zanate, vomitivo	
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Brandegea bigelovii</i>		
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita digitata</i>	calabacilla, melón de coyote, sangre de cristo	
Ericales	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria splendens</i>	barba, cardo santo, ocotilla, ocotillo, ocotillo de corral, ocotillo tallo, palo santo	
Ericales	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria columnaris</i>	cirio	
Ericales	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria diguetii</i>		
Ericales	Fouquieriaceae	<i>Idria columnaris</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia constricta</i>	acacia, chaparro prieto, gigantillo, guajillo, huajillo, huizache, huizachillo, largoncillo, palo blanco, vara prieta	
Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus magdaleneae</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus nuttallianus</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Cercidium microphyllum</i>	palo brea, palo verde	
Fabales	Fabaceae	<i>Dalea versicolor sessilis</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Dalea mollis</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Dalea versicolor versicolor</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Errazurizia megacarpa</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Lupinus concinnus</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Lupinus arizonicus</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Lupinus sparsiflorus</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Olneya tesota</i>	Árbol de hierro, árbol del hierro, palo de hierro, palo fierro, tesota, uña de gato	Sujeta a protección especial (Pr)
Fabales	Fabaceae	<i>Parkinsonia florida</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Phaseolus filiformis</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Prosopis juliflora velutina</i>	mezquite terciopelo	
Fabales	Fabaceae	<i>Prosopis glandulosa torreyana</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Prosopis velutina</i>	mezquite terciopelo	
Fabales	Fabaceae	<i>Psoralethamnus emoryi arenarius</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Psoralethamnus emoryi</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Senna covesii</i>		
Gentianales	Apocynaceae			
Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias albicans</i>	hierbajo lechoso	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias subulata</i>		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Matelea cordifolia</i>		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Matelea pringlei</i>	talayote chino	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Sarcostemma cynanchoides hartwegii</i>		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Vallesia glabra</i>	crystalillo, frutilla, huevito, palo verde	
Geraniales	Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i>	aguja del pastor, agujitas, alfiler, alfilerillo, peine de bruja, quelite, yerba de chuparrosa	
Lamiales	Acanthaceae	<i>Carlowrightia arizonica</i>	chuparrosa, palo blanco, rama de toro, rama toro	
Lamiales	Acanthaceae	<i>Holographis virgata virgata</i>		
Lamiales	Acanthaceae	<i>Justicia californica</i>	chuparrosa	
Lamiales	Lamiaceae	<i>Hyptis emoryi</i>	salvia	
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia columbariae</i>		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Teucrium cubense</i>	agrimonia, cilantrillo, gallina ciega, gallinitas ciegas del monte, hierba del perro, malva blanca, quelite cuale, verbena	
Lamiales	Lamiaceae	<i>Teucrium cubense depressum</i>	agrimonia, cilantrillo, gallina ciega, gallinitas ciegas del monte, hierba del perro, malva blanca, quelite cuale, verbena	
Lamiales	Orobanchaceae	<i>Orobanche cooperi</i>		
Lamiales	Plantaginaceae	<i>Antirrhinum watsonii</i>		
Lamiales	Plantaginaceae	<i>Antirrhinum cyathiferum</i>		
Lamiales	Plantaginaceae	<i>Galvezia juncea</i>		

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Lamiales	Plantaginaceae	<i>Maurandya antirrhiniflora</i>	hierba del corazón, jarrito	
Lamiales	Plantaginaceae	<i>Penstemon parryi</i>		
Lamiales	Plantaginaceae	<i>Penstemon parishii</i>		
Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago ovata</i>		
Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago insularis fastigiata</i>		
Lamiales	Verbenaceae	<i>Aloysia gratissima</i>	agrito, hierba dulce, huele de noche, jaboncillo, quebradora, vara dulce, varaduz	
Lamiales	Verbenaceae	<i>Aloysia lycioides schulzae</i>		
Lamiales	Verbenaceae	<i>Aloysia gratissima schulziana</i>		
Lamiales	Verbenaceae	<i>Aloysia lycioides schulzae</i>	agrito, hierba dulce, huele de noche, jaboncillo, quebradora, vara dulce, varaduz	
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lantana horrida</i>	alfombrilla hedionda, cinco negritos, confite, confite negro, confiturilla, confiturilla amarilla, flor de San Cayetano, frutilla, frutillo, gobernadora, granadilla, hierba amarga, hierba de cristo, hierba del becerro, lantana, lantana morada, manzanita, negrito, ojo de pescado, ojo de ratón, orégano de monte, orozus, peonía de jardines, peonía negra, rosa blanca, siete colores, sonora, sonora roja, tomatillo, tres colores, uña de gato, venturosa, verbena, zapotillo	
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	alfombrilla hedionda, cinco negritos, confite, confite negro, confiturilla, confiturilla amarilla, flor de San Cayetano, frutilla, frutillo, gobernadora, granadilla, hierba amarga, hierba de cristo, hierba del becerro, lantana, lantana morada, manzanita, negrito, ojo de pescado, ojo de ratón, orégano de monte, orozus, peonía de jardines, peonía negra, rosa blanca, siete colores, sonora, sonora roja, tomatillo, tres colores, uña de gato, venturosa, verbena, zapotillo	
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lippia palmeri</i>	orégano, quelite	
Lamiales	Verbenaceae	<i>Verbena officinalis halei</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Acalypha californica</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Argythamnia neomexicana</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Argythamnia claryana</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton californicus</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton texensis</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Ditaxis neomexicana</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Ditaxis adenophora</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Ditaxis lanceolata</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pediculifera pediculifera</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia petrina</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia eriantha</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia polycarpa polycarpa</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia tomentulosa</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia setiloba</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia (Chamaesyce) pediculifera</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia polycarpa carmenensis</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia polycarpa hirtella</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia albomarginata</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinerea</i>	Sangregado, sangregado, sangregado, torito, torotillo, torotito	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cuneata</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	hierba verde, higuera del diablo, higerilla, higerillo, jarilla, palma cristi, ricino, sombrilla	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Sebastiania bilocularis</i>	guayacán, hierba de la flecha, hierba mala, semillas brincadoras, yerba de la flecha	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Tragia jonesii</i>		
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Callaeum macropterum</i>	bejuco prieto, doncella amarilla, gallinita, matanene	
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora arida arida</i>		
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora arida</i>		
Malpighiales	Salicaceae	<i>Salix gooddingii</i>		
Malvales	Malvaceae	<i>Abutilon incanum</i>	escoba, rama blanca, tronadora	
Malvales	Malvaceae	<i>Hibiscus coulteri</i>		

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Malvales	Malvaceae	<i>Hibiscus denudatus</i>		
Malvales	Malvaceae	<i>Horsfordia alata</i>	malva blanca, olote	
Malvales	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>	malva, malva de castilla, malva de Guerrero, mejorana, quelite	
Malvales	Malvaceae	<i>Sphaeralcea ambigua</i>		
Malvales	Malvaceae	<i>Sphaeralcea coulteri</i>		
Malvales	Malvaceae	<i>Sphaeralcea orcuttii</i>		
Malvales	Malvaceae	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	cordón, hierba del negro, hierba negra, negrito, tabaco cimarrón, vara de San José	
Malvales	Malvaceae	<i>Sphaeralcea hainesii</i>		
Myrtales	Onagraceae	<i>Camissonia claviformis</i>		
Myrtales	Onagraceae	<i>Camissonia californica</i>		
Myrtales	Onagraceae	<i>Camissonia cardiophylla</i>		
Myrtales	Onagraceae	<i>Chylismia claviformis</i>		
Myrtales	Onagraceae	<i>Oenothera arizonica</i>		
Piperales	Saururaceae	<i>Anemopsis californica</i>		
Poales	Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i>	pasto, tres barbas, zacate cola de zorra, zacate de agua, zacate de agua tres barbas	
Poales	Poaceae	<i>Bouteloua aristidoides</i>	banderita, navajita aguja, navajita velluda, pasto, pasto de cabra, pasto de cabras	
Poales	Poaceae	<i>Bouteloua barbata</i>	navajita, navajita anual, navajita barbada, navajita de agua, navajita liebrera, pasto, pata de cuervo, racimosa, zacate liebre	
Poales	Poaceae	<i>Cenchrus palmeri</i>		
Poales	Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i>	pasto, pasto buffel, zacate, zacate buffel	
Poales	Poaceae	<i>Echinochloa colona</i>	arrocillo, arroz de monte, arroz del monte, pasto, zacate, zacate de agua, zacate gordura	
Poales	Poaceae	<i>Festuca octoflora</i>		
Poales	Poaceae	<i>Leptochloa uninervia</i>		
Poales	Poaceae	<i>Leptochloa fusca uninervia</i>		
Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia microsperma</i>		
Poales	Poaceae	<i>Pleuraphis rigida</i>	zacate galleta	
Poales	Poaceae	<i>Setaria leucophylla</i>		
Poales	Poaceae	<i>Setaria leucopila</i>		
Ranunculales	Menispermaceae	<i>Cocculus diversifolius</i>	uva trepadora, uvita tullidora	
Ranunculales	Papaveraceae	<i>Argemone gracilentia</i>		
Ranunculales	Papaveraceae	<i>Eschscholzia minutiflora</i>		
Rosales	Moraceae	<i>Ficus palmeri</i>		
Rosales	Rhamnaceae	<i>Condalia globosa pubescens</i>		
Rosales	Rosaceae	<i>Cydonia oblonga</i>	membrillo	
Rosales	Urticaceae	<i>Parietaria hespera hespera</i>		
Rosales	Urticaceae	<i>Parietaria floridana</i>		
Santalales	Santalaceae	<i>Phoradendron californicum</i>	chile de espino, chileno de espino	
Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera hindsiana</i>	copal, copal blanco, torote, torote prieto	
Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera microphylla</i>	copal, palo colorado, torote, torote blanco, torote colorado, torote prieto	
Saxifragales	Crassulaceae	<i>Crassula connata</i>		
Saxifragales	Crassulaceae	<i>Tillaea erecta</i>		
Solanales	Solanaceae	<i>Datura discolor</i>	chayotillo, hierba hedionda, higuerilla, toloache, trompetilla	
Solanales	Solanaceae	<i>Lycium macrodon macrodon</i>		
Solanales	Solanaceae	<i>Lycium andersonii</i>		
Solanales	Solanaceae	<i>Lycium fremontii</i>		
Solanales	Solanaceae	<i>Lycium brevipes</i>		
Solanales	Solanaceae	<i>Lycium fremontii fremontii</i>		
Solanales	Solanaceae	<i>Lycium brevipes brevipes</i>	frutilla	
Solanales	Solanaceae	<i>Nicotiana obtusifolia</i>	tabaco cimarrón, tabaco de coyote, tabaco papanta, tabaquillo	
Solanales	Solanaceae	<i>Nicotiana clevelandii</i>	tabaco de perro	
Solanales	Solanaceae	<i>Physalis lanceifolia</i>	tomate, tomate de cáscara	
Solanales	Solanaceae	<i>Physalis (Rydbergis) crassifolia</i>	tomate de culebra	
Solanales	Solanaceae	<i>Physalis (Rydbergis) crassifolia versicolor</i>		
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum (Leptostemomum) hindsianum</i>		
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum (Leptostemomum) elaeagnifolium</i>	buena mujer, pera, tomatillo, tomatito de buena mujer, trompillo	
Zygophyllales	Krameriaceae	<i>Krameria parvifolia</i>	mezquitillo	
Zygophyllales	Zygophyllaceae	<i>Fagonia longipes</i>		
Zygophyllales	Zygophyllaceae	<i>Fagonia californica</i>		

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Zygophyllales	Zygophyllaceae	<i>Fagonia pachyacantha</i>	
Zygophyllales	Zygophyllaceae	<i>Larrea tridentata</i>	gobernadora, hediondilla
Zygophyllales	Zygophyllaceae	<i>Larrea divaricata</i>	

Fuente: CONABIO, 2023. Portal de Geoinformación 2023 del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad. Disponible en: <http://geoportal.conabio.gob.mx/#!l=plantas:1@m=mixto@f=cuencas.mx:202>

IV.4.1.2.2 Fauna terrestre.

Las especies de fauna en la región del proyecto se obtuvieron de los registros existentes a nivel de la cuenca hidrológica 202 Arroyo San Ignacio⁴ para los grupos de mamíferos, aves, reptiles y anfibios (este último sin registros), disponibles en el Portal de Geoinformación 2023 del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad de la CONABIO. Se descargaron la base de datos correspondientes y se filtraron para obtener los registros por orden, familia, género y especie. La diversidad de taxas registradas por grupo de cordados se pueden consultar en la **Tabla XIII**, en tanto que el número de los taxa de especies de invertebrados se presentan en **Tabla XIV**. Los listados de las especies de fauna de los grupos de cordados se presentan de la **Tabla XV** a **Tabla XVII**.

Tabla XIII. Número de taxas de fauna (cordados) registradas en la cuenca hidrológica 202 Arroyo San Ignacio a la que corresponde el sitio del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

CATEGORÍA TAXONÓMICA	PHYLLUM CHORDATA				TOTALES
	CLASE				
	MAMÍFEROS	REPTILES	ANFIBIOS	AVES	
Orden	5	2	1	15	23
Familia	7	14	2	35	58
Género	12	31	2	59	104
Especies	15	44	6	71	136

Fuente: CONABIO, 2023. Portal de Geoinformación 2023 del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad.

Tabla XIV. Número de taxas de invertebrados registradas en la cuenca hidrológica 202 Arroyo San Ignacio a la que corresponde el sitio del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

INVERTEBRADOS	CANTIDAD
Phyllum	2
Clase	5
Orden	21
Familia	54
Género	86
Especies	113

Fuente: CONABIO, 2023. Portal de Geoinformación 2023 del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad. <http://geoportal.conabio.gob.mx/#!@m=mixto@f=cuencas.mx:202@l=invertebrados:1>

⁴ <http://geoportal.conabio.gob.mx/#!l=plantas:1,mamiferos:1,peces:1,reptiles:1,invertebrados:1,aves:1,anfibios:1@m=mixto@f=cuencas.mx:202>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

Tabla XV. Listado de especies de mamíferos registradas en la cuenca hidrológica 202 Arroyo San Ignacio a la que corresponde el sitio del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO / ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059
Artiodactyla	Bovidae	<i>Ovis canadensis mexicana</i>		Sujeta a protección especial (Pr)
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	coyote	
Carnivora	Canidae	<i>Vulpes macrotis</i>	zorra del desierto, zorra norteña	Amenazada (A)
Cetacea	Delphinidae	<i>Grampus griseus</i>	delfín chato, delfín de Risso, delfín gris, grampo	Sujeta a protección especial (Pr)
Cetacea	Phocoenidae	<i>n.i.</i>		
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus alleni</i>	liebre, liebre antilope	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	conejo, conejo del desierto	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Chaetodipus baileyi</i>	ratón de abrazones sonoreense, ratón de campo	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Chaetodipus baileyi domensis</i>		
Rodentia	Heteromyidae	<i>Chaetodipus penicillatus</i>	ratón de abrazones desértico, ratón de campo	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Chaetodipus penicillatus pricei</i>		
Rodentia	Heteromyidae	<i>Dipodomys merriami</i>	rata canguro, rata canguro de Merriam	
Rodentia	Cricetidae	<i>Neotoma albigula venusta</i>		
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus eremicus</i>	ratón, ratón de cactus, ratón de campo	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Perognathus sp</i>		

n.i. = no identificada

Fuente: CONABIO, 2023. Portal de Geoinformación 2023 del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad. Disponible en: <http://geoportal.conabio.gob.mx/#!@m=mixto@f=cuencas.mx:202@l=anfibios, reptiles, mamíferos:1, invertebrados, aves>

Tabla XVI. Listado de especies de aves registradas en la cuenca hidrológica 202 Arroyo San Ignacio a la que corresponde el sitio del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO / ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter sp</i>		
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	aguililla aura	Sujeta a protección especial (Pr)
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	aguililla cola roja	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus hudsonius</i>	gavilán rastrero	
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	águila pescadora, gavilán pescador	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	aguililla rojinegra	Sujeta a protección especial (Pr)
Anseriformes	Anatidae	<i>Mergus serrator</i>	mergo copetón	
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	tapacamino tevíi, tapacamino pandeaqua	
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura	
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	zopilote comi ^o n	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	playero alzacolita	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Arenaria interpres</i>	vuelvepedras rojizo	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>	playero blanco	
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	chorlo semipalmeado	
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius wilsonia</i>	chorlo pico grueso	
Charadriiformes	Laridae	<i>Chroicocephalus philadelphia</i>	gaviota de Bonaparte	
Charadriiformes	Haematopodidae	<i>Haematopus palliatus</i>	ostrero americano	
Charadriiformes	Laridae	<i>Hydroprogne caspia</i>	charrán caspia, charrán del caspio	
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus californicus</i>	gaviota californiana	
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus delawarensis</i>	gaviota pico anillado	
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus heermanni</i>	gaviota ploma, gaviota plomiza	Sujeta a protección especial (Pr)
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus livens</i>	gaviota bajacaliforniana, gaviota pata amarilla	Sujeta a protección especial (Pr)
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus occidentalis</i>	gaviota occidental	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	zarapito trinador	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus hudsonicus</i>		
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis squatarola</i>	chorlo gris	
Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna forsteri</i>	charrán de Forster	
Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna antillarum</i>	charrán mínimo	Sujeta a protección especial (Pr)
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa semipalmata</i>	playero pihuí	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	tórtola cola larga, tortolita cola larga	
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	paloma de collar turca, tórtola de collar	
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	paloma alas blancas	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	correcaminos norteño	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	caracara quebrantahuesos	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano	
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla gambelii</i>	codorniz chiquiri, codorniz de Gambel	
Gaviiformes	Gaviidae	<i>Gavia immer</i>	colimbo común, colimbo mayor	
Passeriformes	Passerellidae	<i>Amphispiza bilineata</i>	zacatonero garganta negra	
Passeriformes	Remizidae	<i>Auriparus flaviceps</i>	baloncillo	
Passeriformes	Passerellidae	<i>Calamospiza melanocorys</i>	gorrión alas blancas	
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	matraca del desierto	
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	cardenal rojo	
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	cuervo común	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax sp</i>		
Passeriformes	Icteridae	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	tordo ojo amarillo, tordo ojos amarillos	
Passeriformes	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	pinzón mexicano	
Passeriformes	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus [mexicanus group]</i>	pinzón mexicano	
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	bolsero encapuchado, calandria dorso negro menor	
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	alcaudón verdugo, verdugo americano	
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	centzontle norteño	
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	gorrión casero, gorrión doméstico	
Passeriformes	Poliopitidae	<i>Poliopitila caerulea</i>	perlita azulgrís	
Passeriformes	Poliopitidae	<i>Poliopitila sp</i>		
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mayor	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	papamoscas negro	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>	papamoscas llanero	
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	chipe coronado, chipe rabadilla amarilla	
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	mirlo primavera	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	garza blanca	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	garza morena	
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	pelicano blanco, pelicano blanco americano	
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelicano café, pelicano pardo	
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes chrysoides</i>	carpintero collarajo, carpintero de pechera del noroeste	
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>	carpintero mexicano	
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes uropygialis</i>	carpintero del desierto	
Piciformes	Picidae	<i>Picoides scalaris</i>	carpintero mexicano	
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Aechmophorus occidentalis</i>	achichilique pico amarillo	
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps nigricollis</i>	zambullidor orejón	
Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	fragata magnífica, fragata tijereta	
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	cormorán orejón, cormorán orejudo	
Suliformes	Sulidae	<i>Sula leucogaster</i>	bobo café	

Fuente: CONABIO, 2023. Portal de Geoinformación 2023 del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad. Disponible en: <http://geoportal.conabio.gob.mx/#!@m=mixto@f=cuencas.mx:202@i=anfibios,reptiles,mamiferos,invertebrados,aves:1>

Tabla XVII. Listado de especies de reptiles registradas en la cuenca hidrológica 202 Arroyo San Ignacio a la que corresponde el sitio del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO / ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059
Squamata	Colubridae	<i>Arizona elegans</i>	culebra brillante	
Squamata	Colubridae	<i>Chilomeniscus cinctus</i>		
Squamata	Colubridae	<i>Coluber flagellum</i>	amarilla, chirrionera, chirrionera de Baja California, chirrionera de Sonora, chirrionera norteña, chirrionera rayadita, chirrionera roja, corredora, culebra chirriadora común, culebra chirrionera, culebra chirrionera roja sonorensis, látigo	Amenazada (A) (Publicado en NOM-059-SEMARNAT 2010-Mod. Anexo Normativo III 2019 como Coluber flagellum)
Squamata	Colubridae	<i>Masticophis flagellum</i>	amarilla, chirrionera, chirrionera de Baja California, chirrionera de Sonora, chirrionera norteña, chirrionera rayadita, chirrionera roja, corredora, culebra chirriadora común, culebra chirrionera, culebra chirrionera roja sonorensis, látigo	Amenazada (A) (Publicado en NOM-059-SEMARNAT 2010-Mod. Anexo Normativo III 2019 como Coluber flagellum)
Squamata	Colubridae	<i>Phyllorhynchus decurtatus</i>	culebra nariz de hoja pinta, culebra nariz lanceolada pinta, culebrita	
Squamata	Colubridae	<i>Rhinocheilus lecontei</i>	coralillo falso, culebra de nariz larga, culebra de nariz larga de isla Cerralvo, culebra narigona	
Squamata	Colubridae	<i>Salvadora hexalepis</i>	cabrastillo, culebra chata, culebra parchada de cabestrillo	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Squamata	Colubridae	<i>Trimorphodon lambda</i>		
Squamata	Crotaphytidae	<i>Crotaphytus dickersonae</i>	cachorón, cachorón azul de collar, escorpión de la piedra, lagartija de collar, lagartija de collar de la Isla Tiburón	
Squamata	Crotaphytidae	<i>Gambelia wislizenii</i>	cachorón, cachorón leopardo de nariz-larga, lagartija leopardo narigona, lagartija mata caballo	Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Dipsadidae	<i>Hypsiglena torquata</i>	culebra de la noche, culebra nocturna, culebra nocturna ojo de gato, culebra ojo de gato	Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Elapidae	<i>Pelamis platura</i>	alicate del mar, culebra de mar, serpiente marina pelágica, serpiente negra y amarilla	
Squamata	Eublepharidae	<i>Coleonyx variegatus</i>	cuija occidental, geco de bandas del noroeste, salamanquesa de franjas	Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Iguanidae	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	cachorón güero, iguana, iguana de desierto	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Callisaurus draconoides</i>	cachora, cachora arenera, cachorita blanca, lagartija cachora, lagartija cola de cebra, perrita	Amenazada (A)
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Callisaurus draconoides rhodostictus</i>		Amenazada (A)
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Callisaurus draconoides ventralis</i>		Amenazada (A)
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Holbrookia elegans</i>		
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Holbrookia maculata</i>	lagartija sorda, lagartija sorda menor, lagartija sorda pequeña, lagartilla perrilla	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma platyrhinos</i>	camaleón del desierto, lagartija cornuda de desierto	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus clarkii</i>	cachora, lagartija, lagartija escamosa de Clark, lagartija espinosa de Clark, lagartija espinosa del noroeste, vejore de Clark	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus magister</i>	cachorón, lagartija del desierto, lagartija escamosa de desierto, vejore del desierto	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus magister bimaculosus</i>	cachorón, lagartija del desierto, lagartija escamosa de desierto, vejore del desierto	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus magister magister</i>		
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus graciosus</i>	cachorita, lagartija arbolera cola larga, lagartija de árbol del noroeste, lagartija de matorral	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus ornatus</i>	cachorita, lagartija, lagartija arbolera común, lagartija de árbol norteña, salamanquesa	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus ornatus linearis</i>		
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Uta stansburiana</i>	cachora gris, lagartija, lagartija costado manchado adornada, lagartija costado manchado antigua, lagartija costado manchado común, lagartija de cercos, lagartija de manchas laterales, lagartija manchada norteña	Amenazada (A)
Squamata	Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus homolepidurus</i>	salamanquesa de Sonora, salamanquesa sonorensis	Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis tigris gracilis</i>		
Squamata	Teiidae	<i>Cnemidophorus tigris</i>	huico occidental, huico tigre, huico tigre del noroeste	
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus atrox</i>	cascabel de diamantes, vívora cascabel de Isla Tortuga, vívora de cascabel, vívora de cascabel de diamantes de occidente, vívora serrana	Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus cerastes</i>	abaniquillo de Simmons, cascabel cornuda, cascabel cornuda del noroeste, vívora cascabel cornuda, vívora cornuda	Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	abaniquillo de Simmons, cascabel de cola negra, cascabel serrana, cushishin, vívora cascabel cola negra, vívora cascabel tropical, vívora de cascabel	Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus scutulatus</i>	chiahuhcoat, vívora cascabel del Altiplano, vívora de cascabel, vívora de cascabel del altiplano	Sujeta a protección especial (Pr)
Squamata	Xantusiidae	<i>Xantusia jaycolei</i>	lagartija nocturna sonorensis	
Squamata	Xantusiidae	<i>Xantusia vigilis</i>	cuija, lagartija escofina de desierto, lagartija nocturna del desierto, salamanquesa	
Testudines	Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	caguama, tortuga caguama, tortuga marina caguama, tortuga perica	En peligro de extinción (P)
Testudines	Cheloniidae	<i>Chelonia agassizii</i>	parlama, tortuga marina verde del Atlántico, tortuga negra, tortuga prieta, tortuga verde	En peligro de extinción (P)
Testudines	Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i>	parlama, tortuga marina verde del Atlántico, tortuga negra, tortuga prieta, tortuga verde	En peligro de extinción (P)
Testudines	Cheloniidae	<i>Eretmochelys imbricata</i>	perico, tortuga carey, tortuga de carey, tortuga marina de carey	En peligro de extinción (P)
Testudines	Cheloniidae	<i>Lepidochelys olivacea</i>	tortuga golfin, tortuga marina escamosa del Pacífico	En peligro de extinción (P)

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Testudines	Dermochelyidae	<i>Dermochelys coriacea</i>	caguama altura, caguama siete filos, siete filos, tortuga laúd, tortuga marina laúd	En peligro de extinción (P)
Testudines	Testudinidae	<i>Gopherus agassizii</i>	tortuga patona	Amenazada (A)

Fuente: CONABIO, 2023. Portal de Geoinformación 2023 del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad. Disponible en: <http://geoportal.conabio.gob.mx/#!@m=mixto@f=cuencas.mx:202@l=anfibios, reptiles:1,mamiferos, invertebrados, aves>

IV.4.1.2.3 Fauna marina.

Aún cuando existen registros de la existencia de entre 850 y 900 especies presentes en el Golfo de California, para conocer la diversidad de especies de peces en el sitio del proyecto, se analizaron los registros disponibles en el Portal de Geoinformación 2023 del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad de la CONABIO. Se emplearon filtros para obtener la base de datos correspondientes a la costa del municipio de Pitiquito. La diversidad de taxones registradas se puede consultar en la **Tabla XIX** y el listado de especies en la **Tabla XIX**.

Tabla XVIII. Taxones de peces presentes en el Sistema Ambiental Marino del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

TAXA	CANTIDAD
CLASE	3
ORDEN	41
FAMILIA	78
GENERO	182
ESPECIES	282

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

Tabla XIX. Listado de especies de peces presentes en el Sistema Ambiental Marino del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO / ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059
Chondrichthyes	Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus cerdale</i>	tiburón poroso del Pacífico	
Chondrichthyes	Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus porosus</i>	tiburón poroso	
Chondrichthyes	Carcharhiniformes	Scyliorhinidae	<i>Galeus piperatus</i>	pejegato pimienta	
Chondrichthyes	Carcharhiniformes	Triakidae	<i>Mustelus californicus</i>	cazón mamón	
Chondrichthyes	Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Negaprion brevirostris</i>	tiburón limón	
Chondrichthyes	Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Rhizoprionodon longurio</i>	cazón bironche	
Chondrichthyes	Heterodontiformes	Heterodontidae	<i>Heterodontus francisci</i>	tiburón puerco	
Chondrichthyes	Lamniformes	Lamnidae	<i>Carcharodon carcharias</i>	tiburón blanco	Amenazada (A)
Chondrichthyes	Lamniformes	Lamnidae	<i>Lamna ditropis</i>	tiburón salmón	
Chondrichthyes	Myliobatiformes	Dasyatidae	<i>Dasyatis brevis</i>	raya látigo redonda	
Chondrichthyes	Myliobatiformes	Gymnuridae	<i>Gymnura marmorata</i>	raya mariposa, raya mariposa californiana	
Chondrichthyes	Myliobatiformes	Myliobatidae	<i>Myliobatis californica</i>	tecolote	
Chondrichthyes	Myliobatiformes	Urotrygonidae	<i>Urobatis halleri</i>	raya redonda común, redonda común	
Chondrichthyes	Myliobatiformes	Urotrygonidae	<i>Urobatis maculatus</i>	raya redonda de Cortés	
Chondrichthyes	Myliobatiformes	Urolophidae	<i>Urolophus halleri</i>	raya redonda común, redonda común	
Chondrichthyes	Myliobatiformes	Urolophidae	<i>Urolophus maculatus</i>	raya redonda de Cortés	
Chondrichthyes	Myliobatiformes	Urotrygonidae	<i>Urotrygon rogersi</i>	raya redonda de puas	
Chondrichthyes	Myliobatiformes	Urolophidae	<i>Urolophus sp</i>		
Chondrichthyes	Pristiformes	Rhinobatidae	<i>Pseudobatos buthi</i>		
Chondrichthyes	Pristiformes	Rhinobatidae	<i>Rhinobatos productus</i>	guitarra viola	
Chondrichthyes	Pristiformes	Rhinobatidae	<i>Zapteryx exasperata</i>	guitarra rayada	
Chondrichthyes	Rajiformes	Rajidae	<i>Dasybatis dipterurus</i>	raya látigo redonda	
Chondrichthyes	Rajiformes	Rajidae	<i>Raja equatorialis</i>	raya ecuatorial	
Chondrichthyes	Rajiformes	Rajidae	<i>Raja inornata</i>	raya de California	
Chondrichthyes	Rajiformes	Rajidae	<i>Raja velezi</i>	raya chillona	
Chondrichthyes	Rajiformes	Rajidae	<i>Rostroraja velezi</i>	raya chillona	
Chondrichthyes	Squatiniformes	Squatinidae	<i>Squatina californica</i>	angelote del Pacífico	
Chondrichthyes	Torpediniformes	Narcinidae	<i>Diplobatis ommata</i>	eléctrica diana, raya eléctrica diana	
Chondrichthyes	Torpediniformes	Narcinidae	<i>Narcine entemedor</i>	raya eléctrica gigante	
Myxini	Myxiniformes	Myxinidae	<i>Eptatretus fritzi</i>	bruja de Guadalupe	
Myxini	Myxiniformes	Myxinidae	<i>Eptatretus sinus</i>	bruja de Cortés	
Myxini	Myxiniformes	Myxinidae	<i>Myxine hubbsi</i>	bruja chata	
Osteichthyes	Acanthuriformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion parvipinnis</i>	corvina aleta, corvina aleta corta	
Osteichthyes	Acanthuriformes	Sciaenidae	<i>Larimus pacificus</i>	boquinete del Pacífico	
Osteichthyes	Acanthuriformes	Sciaenidae	<i>Menticirrhus undulatus</i>	berrugato californiano	
Osteichthyes	Acanthuriformes	Sciaenidae	<i>Pareques viola</i>	payasito gungo	
Osteichthyes	Acanthuriformes	Sciaenidae	<i>Totoaba macdonaldi</i>	totoaba	En peligro de extinción (P)
Osteichthyes	Acanthuriformes	Sciaenidae	<i>Umbrina roncadore</i>	berrugata aleta amarilla	
Osteichthyes	Albuliformes	Albulidae	<i>Albula vulpes</i>	macabí	
Osteichthyes	Anguilliformes	Congridae	<i>Ariosoma gilberti</i>	congrio narigón	
Osteichthyes	Anguilliformes	Congridae	<i>Bathycongrus macrurus</i>	congrio cabeza corta	
Osteichthyes	Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Echiophis brunneus</i>	tieso colmillón	
Osteichthyes	Anguilliformes	Muraenidae	<i>Gymnothorax dovii</i>	morena pintita	
Osteichthyes	Anguilliformes	Muraenidae	<i>Gymnothorax panamensis</i>	morena mapache	
Osteichthyes	Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Myrichthys tigrinus</i>	tieso tigre	
Osteichthyes	Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Myrophis vafer</i>	tieso lombriz	
Osteichthyes	Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Ophichthus triserialis</i>	tieso del Pacífico	
Osteichthyes	Anguilliformes	Congridae	<i>Ophisoma macrurum</i>	congrio cabeza corta	
Osteichthyes	Anguilliformes	Congridae	<i>Rhynchoconger nitens</i>	congrio estilete	
Osteichthyes	Argentiniformes	Argentinidae	<i>Argentina sialis</i>	argentina del Pacífico	
Osteichthyes	Argentiniformes	Bathylagidae	<i>Leuroglossus stilbius</i>	lengualisa californiana	
Osteichthyes	Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Colpichthys regis</i>	pejerrey charal	
Osteichthyes	Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Leuresthes sardina</i>	pejerrey sardina	En peligro de extinción (P)
Osteichthyes	Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus lacertinus</i>	chile lagarto	
Osteichthyes	Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus lucioceps</i>	chile lucio	
Osteichthyes	Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus scituliceps</i>	chile arpón	
Osteichthyes	Aulopiformes	Synodontidae	<i>Synodus sechurae</i>	chile iguana	
Osteichthyes	Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Porichthys analis</i>	sapo de luto	
Osteichthyes	Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Porichthys margaritatus</i>	sapo luminoso	
Osteichthyes	Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Porichthys mimeticus</i>	sapo mimético	
Osteichthyes	Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Porichthys notatus</i>	sapo aleta, sapo de aleta lucia	
Osteichthyes	Beloniformes	Exocoetidae	<i>Fodiator rostratus</i>		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

Osteichthyes	Beloniformes	Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus naos</i>	pajarito blanco del Pacífico	
Osteichthyes	Beloniformes	Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus rosae</i>	pajarito californiano	
Osteichthyes	Beloniformes	Belonidae	<i>Platybelone argalus pterura</i>	agujón de quilla	
Osteichthyes	Beloniformes	Belonidae	<i>Strongylura exilis</i>	agujón californiano	
Osteichthyes	Blenniiformes	Chaenopsidae	<i>Acanthemblemaria crockeri</i>	tubícola cachetón	
Osteichthyes	Blenniiformes	Tripterygiidae	<i>Axoclinus nigricaudus</i>	tres aletas colinegra	
Osteichthyes	Blenniiformes	Tripterygiidae	<i>Axoclinus walkeri</i>	trambolito de San Quintín	
Osteichthyes	Blenniiformes	Chaenopsidae	<i>Coralliozetus micropes</i>	tubícola cara de cebra	
Osteichthyes	Blenniiformes	Tripterygiidae	<i>Crocodyllichthys gracilis</i>	lagartija tres aletas	
Osteichthyes	Blenniiformes	Blenniidae	<i>Hypsoblennius gentilis</i>	borracho de bahía	
Osteichthyes	Blenniiformes	Blenniidae	<i>Hypsoblennius gentilis richettsi</i>		
Osteichthyes	Blenniiformes	Blenniidae	<i>Hypsoblennius gentilis rickettsi</i>		
Osteichthyes	Blenniiformes	Blenniidae	<i>Hypsoblennius jenkinsi</i>	borracho mejillonero	
Osteichthyes	Blenniiformes	Labrisomidae	<i>Labrisomus multiporosus</i>	trambollo cabeza porosa	
Osteichthyes	Blenniiformes	Labrisomidae	<i>Labrisomus xanti</i>	chalapo	
Osteichthyes	Blenniiformes	Labrisomidae	<i>Malacoctenus gigas</i>	trambollo de Sonora	
Osteichthyes	Blenniiformes	Labrisomidae	<i>Malacoctenus hubbsi</i>	trambollo rojo	
Osteichthyes	Blenniiformes	Labrisomidae	<i>Malacoctenus zonifer</i>	blenia brillante, trambollo brillante	
Osteichthyes	Blenniiformes	Blenniidae	<i>Ophioblennius steindachneri</i>	borracho mono	
Osteichthyes	Blenniiformes	Labrisomidae	<i>Paraclinus altivelis</i>	trambollito juanete	
Osteichthyes	Blenniiformes	Labrisomidae	<i>Paraclinus altivelis altivelis</i>		
Osteichthyes	Blenniiformes	Labrisomidae	<i>Paraclinus mexicanus</i>	trambollito mexicano	
Osteichthyes	Blenniiformes	Labrisomidae	<i>Paraclinus sini</i>	trambollito frondoso	
Osteichthyes	Blenniiformes	Chaenopsidae	<i>Protoblemaria bicirrus</i>	tubícola tupido	
Osteichthyes	Blenniiformes	Labrisomidae	<i>Xenomedeia rhodopyga</i>	trambollito nalga roja	
Osteichthyes	Carangiformes	Carangidae	<i>Caranx caballus</i>	jurel bonito	
Osteichthyes	Carangiformes	Carangidae	<i>Chloroscombrus orqueta</i>	casabe del Pacífico, horqueta del Pacífico	
Osteichthyes	Carangiformes	Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i>	dorado	
Osteichthyes	Carangiformes	Carangidae	<i>Seriola lalandi</i>	medregal rabo amarillo	
Osteichthyes	Carangiformes	Carangidae	<i>Trachinotus paitensis</i>	pámpano paloma	
Osteichthyes	Carangiformes	Carangidae	<i>Trachinotus paloma</i>	pámpano paloma	
Osteichthyes	Carangiformes	Carangidae	<i>Trachinotus rhodopus</i>	pámpano fino	
Osteichthyes	Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa helleri</i>	anchoa del Golfo	
Osteichthyes	Clupeiformes	Engraulidae	<i>Engraulis mordax</i>	anchoveta norteña	
Osteichthyes	Clupeiformes	Clupeidae	<i>Etrumeus teres</i>	sardina japonesa	
Osteichthyes	Clupeiformes	Clupeidae	<i>Opisthonema libertate</i>	sardina crinuda	
Osteichthyes	Clupeiformes	Clupeidae	<i>Sardinops sagax</i>	sardina Monterrey	
Osteichthyes	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poeciliopsis occidentalis</i>	guatopote de Sonora	Amenazada (A)
Osteichthyes	Elopiformes	Elopidae	<i>Elops affinis</i>	machete del Pacífico	
Osteichthyes	Gadiformes	Macrouridae	<i>Coelorinchus scaphopsis</i>	granadero carepala	
Osteichthyes	Gadiformes	Macrouridae	<i>Macrourus scaphopsis</i>	granadero carepala	
Osteichthyes	Gadiformes	Merlucciidae	<i>Merluccius productus</i>	merluza del Pacífico Norte, merluza norteña	
Osteichthyes	Gadiformes	Moridae	<i>Physiculus nematopus</i>	carbonero de fango	
Osteichthyes	Gobiesociformes	Gobiesocidae	<i>Cotylinus pinniger</i>		
Osteichthyes	Gobiesociformes	Gobiesocidae	<i>Gobiesox pinniger</i>	chupapiedra renacuajo	
Osteichthyes	Gobiesociformes	Gobiesocidae	<i>Pherallodiscus funebris</i>	chupapiedra discofrágil norteña	
Osteichthyes	Gobiesociformes	Gobiesocidae	<i>Tomicodon boehlkei</i>	chupapiedra de Cortés	
Osteichthyes	Gobiesociformes	Gobiesocidae	<i>Tomicodon humeralis</i>	chupapiedra de Sonora	
Osteichthyes	Gobiesociformes	Gobiesocidae	<i>Tomicodon petersii</i>	chupapiedra clepsidra	
Osteichthyes	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Aruma histrio</i>	gobio lento	
Osteichthyes	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Barbulifer pantherinus</i>	gobio pantera	
Osteichthyes	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Bathygobius ramosus</i>	mapo panámico	
Osteichthyes	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Bollmannia stigmatura</i>	gobio prieto	
Osteichthyes	Gobiiformes	Microdesmidae	<i>Clarkichthys bilineatus</i>	pez lombriiz colibandera	
Osteichthyes	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Ctenogobius sagittula</i>	gobio aguzado	
Osteichthyes	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Garmannia chiquita</i>		
Osteichthyes	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Gillichthys mirabilis</i>	chupalodo grande	
Osteichthyes	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Gillichthys seta</i>	chupalodo chico	
Osteichthyes	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Gobionellus sagittula</i>	gobio aguzado	
Osteichthyes	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Gobiosoma chiquita</i>	gobio chiquito	
Osteichthyes	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Gobiosoma histrio</i>	gobio lento	
Osteichthyes	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Gobiosoma puncticulatum</i>	gobio cabeza roja	
Osteichthyes	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Ilypnus gilberti</i>	gobio mejilla manchada	
Osteichthyes	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Lythrypnus dalli</i>	gobio bonito	
Osteichthyes	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Lythrypnus pulchellus</i>	gobio coquetón	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

Osteichthyes	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Ophiogobius histrio</i>		
Osteichthyes	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Quietula guaymasiae</i>	gobio guaymense	
Osteichthyes	Gobiiformes	Gobiidae	<i>Quietula y-cauda</i>	gobio sombreado	
Osteichthyes	Incertae sedis	Pomacentridae	<i>Abudefduf declivifrons</i>	petaca mexicana, sergeant petaca mexicana	
Osteichthyes	Incertae sedis	Pomacentridae	<i>Abudefduf saxatilis</i>	petaca rayada	
Osteichthyes	Incertae sedis	Pomacentridae	<i>Abudefduf troschelii</i>	petaca banderita	
Osteichthyes	Incertae sedis	Pomacentridae	<i>Hypsypops rubicundus</i>	jaqueta garibaldi	
Osteichthyes	Incertae sedis	Opistognathidae	<i>Lonchopisthus sinuscalifornicus</i>	bocón cola larga	
Osteichthyes	Incertae sedis	Opistognathidae	<i>Opistognathus brochus</i>		
Osteichthyes	Incertae sedis	Opistognathidae	<i>Opistognathus rhomaleus</i>	bocón gigante	
Osteichthyes	Incertae sedis	Pomacentridae	<i>Pomacentrus rectifraenum</i>	jaqueta de Cortés	
Osteichthyes	Incertae sedis	Pomacentridae	<i>Stegastes rectifraenum</i>	jaqueta de Cortés	
Osteichthyes	Incertae sedis	Zalembidae	<i>Zalembius rosaceus</i>	mojarra rosada	
Osteichthyes	Kuriformes	Apogonidae	<i>Apogon retrosella</i>	cardenal de Cortés	
Osteichthyes	Labriformes	Labridae	<i>Bodianus acanthistius</i>	baqueta	
Osteichthyes	Labriformes	Labridae	<i>Halichoeres aestuaricola</i>	señorita de manglar	
Osteichthyes	Labriformes	Labridae	<i>Halichoeres chierchiae</i>	señorita herida	
Osteichthyes	Labriformes	Labridae	<i>Halichoeres dispilus</i>	señorita camaleón	
Osteichthyes	Labriformes	Labridae	<i>Halichoeres melanotis</i>	señorita dorada	
Osteichthyes	Labriformes	Labridae	<i>Halichoeres nicholsi</i>	señorita solterona	
Osteichthyes	Labriformes	Labridae	<i>Halichoeres semicinctus</i>	señorita piedrera	
Osteichthyes	Labriformes	Labridae	<i>Pseudojulis notospilus</i>	señorita listada	
Osteichthyes	Labriformes	Labridae	<i>Thalassoma lucasanum</i>	arcoiris de Cortés, wrasse arcoiris de Cortés	
Osteichthyes	Lophiiformes	Ogcocephalidae	<i>Malthe elater</i>	murciélago biocelado, pez murciélago ocelado	
Osteichthyes	Lophiiformes	Ogcocephalidae	<i>Zalieutes elater</i>	murciélago biocelado, pez murciélago ocelado	
Osteichthyes	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	lisa rayada, pardete	
Osteichthyes	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	lisa blanca	
Osteichthyes	Myctophiformes	Myctophidae	<i>Benthoosema panamense</i>		
Osteichthyes	Myctophiformes	Myctophidae	<i>Nannobranchium hawaiiensis</i>		
Osteichthyes	Myctophiformes	Myctophidae	<i>Triphoturus mexicanus</i>	linternilla mexicana	
Osteichthyes	Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Chilara taylori</i>	congriperla moteada	
Osteichthyes	Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Lepophidium microlepis</i>	congriperla plateada	
Osteichthyes	Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Lepophidium microlepis microlepis</i>		
Osteichthyes	Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Lepophidium negropinna</i>	congriperla pinta	
Osteichthyes	Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Lepophidium prorates</i>	congriperla cornuda	
Osteichthyes	Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Lepophidium stigmatistium</i>	congriperla mexicana	
Osteichthyes	Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Leptophidium microlepis</i>	congriperla plateada	
Osteichthyes	Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Neobythites stelliferoides</i>	brotula de hebra	
Osteichthyes	Ophidiiformes	Bythitidae	<i>Ogilbia nigromarginata</i>		
Osteichthyes	Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Ophidion galeoides</i>	congriperla adornada, congriperla estriada	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Alphestes immaculatus</i>	guaseta Pacífico, hamlet guaseta del Pacífico	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Alphestes multiguttatus</i>	guaseta rayada, hamlet guaseta rayada	
Osteichthyes	Perciformes	Haemulidae	<i>Anisotremus davidsonii</i>	rayado, sargo rayado	
Osteichthyes	Perciformes	Malacanthidae	<i>Caulolatilus princeps</i>	blanquillo enigmático, pierna	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Diplectrum labarum</i>	serrano espinudo	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Diplectrum macropoma</i>	serrano mexicano	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Diplectrum pacificum</i>	serrano cabaicucho	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Diplectrum sciurus</i>	serrano ardilla	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus acanthistius</i>	baqueta	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus analogus</i>	cabrilla pinta	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus labriformis</i>	cabrilla piedrera	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus quinguefasciatus</i>		
Osteichthyes	Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus currani</i>	mojarra mojarra tricolor, mojarra tricolor	
Osteichthyes	Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus dowii</i>	mojarra manchita	
Osteichthyes	Perciformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus gracilis</i>	mojarra charrita	
Osteichthyes	Perciformes	Kyphosidae	<i>Girella nigricans</i>	chopa verde	
Osteichthyes	Perciformes	Kyphosidae	<i>Girella simplicidens</i>	chopa ojo azul, chopo ópalo	
Osteichthyes	Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulon steindachneri</i>	burro latino	
Osteichthyes	Perciformes	Haemulidae	<i>Haemulopsis elongata</i>	ronco alargado	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Hemanthias peruanus</i>	cabrilla doblecola	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Hemanthias signifer</i>	cabrilla doncella	
Osteichthyes	Perciformes	Lutjanidae	<i>Hoplopagrus guentherii</i>	pargo coconaco	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Hyporthodus acanthistius</i>	baqueta	
Osteichthyes	Perciformes	Kyphosidae	<i>Kyphosus elegans</i>	chopa de Cortés, chub chopá de Cortés	
Osteichthyes	Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus argentiventris</i>	pargo amarillo	
Osteichthyes	Perciformes	Haemulidae	<i>Lythrolon flaviguttatum</i>	burro de Cortés, ronco de Cortés	
Osteichthyes	Perciformes	Haemulidae	<i>Microlepidotus inornatus</i>	ronco rayadillo, ronco rayadito	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Mycteroperca jordani</i>	baya	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Mycteroperca pardalis</i>	cabrilla sardinera	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Mycteroperca rosacea</i>	cabrilla sardinera	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Mycteroperca xenarcha</i>	cabrilla plomuda	
Osteichthyes	Perciformes	Haemulidae	<i>Orthopristis reddingi</i>	burrito rayado	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Paralabrax maculatofasciatus</i>	cabrilla de roca	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Paralabrax nebulifer</i>	cabrilla verde de arena	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Paranthias colonus</i>	sandía	
Osteichthyes	Perciformes	Pomacanthidae	<i>Pomacanthus zonipectus</i>	ángel de Cortés	Sujeta a protección especial (Pr)
Osteichthyes	Perciformes	Haemulidae	<i>Pomadasyus panamensis</i>	roncacho mapache	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Prionodes fasciatus</i>		
Osteichthyes	Perciformes	Priacanthidae	<i>Pristigenys serrula</i>	catálufa semáforo	
Osteichthyes	Perciformes	Mullidae	<i>Pseudupeneus grandisquamis</i>	chivo escamudo	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Rypticus bicolor</i>	jabonero moteado	
Osteichthyes	Perciformes	Serranidae	<i>Rypticus nigripinnis</i>	jabonero doble punteado	
Osteichthyes	Perciformes	Polyprionidae	<i>Stereolepis gigas</i>	bass pescara, pescara	
Osteichthyes	Perciformes	Haemulidae	<i>Xenistius californiensis</i>	salema	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys fragilis</i>	lenguado flaco	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys gordaie</i>	lenguado escondido	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys stigmatæus</i>	lenguado pecoso	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Etropus crossotus</i>	lenguado ribete	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Etropus peruvianus</i>	lenguado zapatilla	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Hippoglossina bollmani</i>	lenguado pintado	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Hippoglossina tetrophthalmus</i>	lenguado cuatroojos	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Pleuronectidae	<i>Hypsopsetta guttulata</i>	platija diamante	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Lioglossina tetrophthalmus</i>	lenguado cuatroojos	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Paralichthys aestuarius</i>	lenguado de Cortés	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Paralichthys woolmani</i>	lenguado huarache	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Pleuronectidae	<i>Pleuronichthys ocellatus</i>	platija ocelada	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Pleuronectidae	<i>Pleuronichthys verticalis</i>	platija cornuda	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Syacium latifrons</i>	lenguado playero	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Syacium ovale</i>	lenguado ovalado	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus atramentatus</i>	lengua mediomanchada	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus atricauda</i>	lengua californiana	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Cynoglossidae	<i>Symphurus gorgonae</i>	lengua enana	
Osteichthyes	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Xystreureys iolepis</i>	lenguado cola de abanico	
Osteichthyes	Scombriformes	Scombridae	<i>Euthynnus lineatus</i>	barrilete negro	
Osteichthyes	Scombriformes	Scombridae	<i>Scomberomorus concolor</i>	sierra golfina	
Osteichthyes	Scombriformes	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	sable del Atlántico	
Osteichthyes	Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Bellator gymnostethus</i>	vaca enana	
Osteichthyes	Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Bellator loxias</i>	vaca angelita	
Osteichthyes	Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Bellator xenisma</i>	vaca doble hocico	
Osteichthyes	Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus albirostris</i>	vaca cariblanca	
Osteichthyes	Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus quiescens</i>	vaca voladora	
Osteichthyes	Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionotus stephanophrys</i>	vaca voladora	
Osteichthyes	Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena guttata</i>	escorpa, escorpión californiano, pez escorpión	
Osteichthyes	Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena mystes</i>	escorpión roquero	
Osteichthyes	Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena plumieri mystes</i>	escorpión roquero	
Osteichthyes	Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena russula</i>	escorpión sapo	
Osteichthyes	Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena sonorae</i>	escorpión de Sonora	
Osteichthyes	Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaenodes xyris</i>	escorpión arcoiris	
Osteichthyes	Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Sebastes macdonaldi</i>	rocote mexicano	
Osteichthyes	Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Sebastes serranoides</i>	rocote falsa cabrilla	
Osteichthyes	Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Sebastes sinensis</i>	rocote bocanegra, rocote boquinegra	
Osteichthyes	Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Sebastichthys sinensis</i>	rocote bocanegra, rocote boquinegra	
Osteichthyes	Spariformes	Sparidae	<i>Calamus brachysomus</i>	pluma marotilla	
Osteichthyes	Stomiformes	Phosichthyidae	<i>Vinciguerria lucetia</i>		
Osteichthyes	Syngnathiformes	Fistulariidae	<i>Fistularia corneta</i>	corneta flautera	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Osteichthyes	Syngnathiformes	Syngnathidae	<i>Syngnathus arctus</i>	pez pipa chato	
Osteichthyes	Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Balistes polylepis</i>	cochi	
Osteichthyes	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides annulatus</i>	botete diana	
Osteichthyes	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides annulatus politus</i>		
Osteichthyes	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides lispus</i>	botete liso	
Osteichthyes	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides lobatus</i>	botete verrugoso	
Osteichthyes	Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides sechurae</i>	botete peruano	
Osteichthyes	Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Verruculus polylepis</i>		

Fuente: CONABIO, 2023. Portal de Geoinformación 2023 del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad. Disponible en: <http://geoportal.conabio.gob.mx/#!@m=mixto@f=municipios.mx:26047@l=peces:1>.

IV.4.1.2.4 Ambiente marino: productividad (clorofilas).

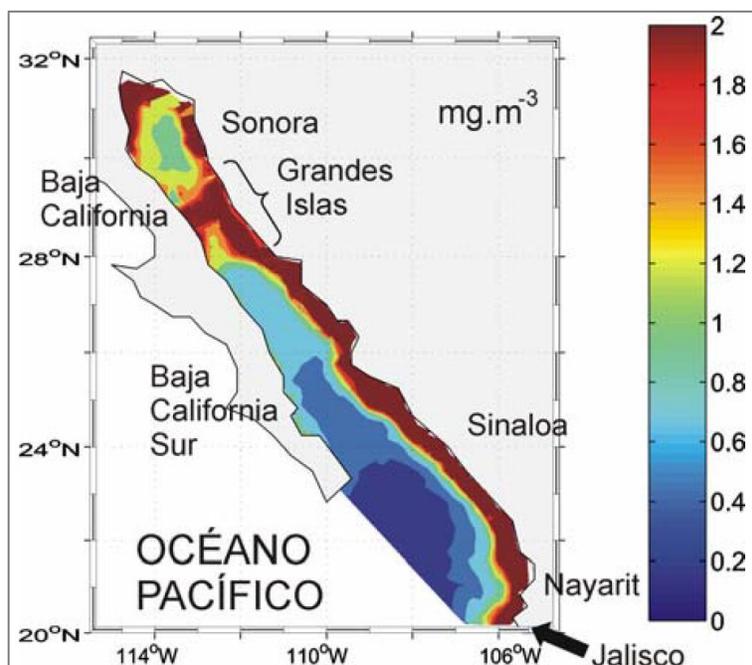
En lo que respecta a productividad primaria (clorofilas), Espinosa-Carreón y Valdez-Holguín (2007) señalan que el Golfo de California se a caracterizado como un mar semicerrado y una cuenca de evaporación, el cual se ha dividido en varias zonas biogeográficas, características dadas por la dinámica de cada zona. En los resultados de su estudio de la variabilidad interanual de la clorofila en el Golfo de California, encontraron que este se pude dividir en tres zonas: oligotrófica (boca del golfo), mesotrófica (parte central) y eutrófica (región costera y parte norte del golfo, incluida la región de las Grandes Islas); esta última corresponde a la zona del proyecto (Isla Tiburón-Canal del Infiernillo). La estacionalidad de la clorofila indica la predominancia de la señal anual. Es evidente la variabilidad interanual producida por los eventos El Niño (1997-1998) y por La Niña (1998-2001). El efecto de El Niño (1997-1998) es fuerte sobre la distribución de clorofila, el cambio hacía condiciones frías de La Niña (1998-1999) se reflejó en anomalías negativas de biomasa fitoplanctónica, pero en positivas en los años 2000-2001.

Además de ser considerada como una cuenca de evaporación el Golfo de California establece condiciones especiales de entrada y salida, mezcla y hundimiento de las masas de agua, con la consecuente formación de frentes y giros, mismos que varían de acuerdo con la profundidad y época climática (Soto-Mardones et al., 1999). Presenta una alta productividad primaria (Gilbert & Allen, 1943; Alvarez-Borrego & Lara-Lara, 1991) en contraste con otros mares semicerrados como el Mediterráneo y Mar Rojo (Lavín et al., 1995), debido a la alta disponibilidad de nutrientes en la zona eufótica originada por la circulación termohalina (Bray & Robles, 1991), mezcla vertical (Alvarez-Borrego & Lara-Lara, 1991) y surgencias costeras principalmente en invierno y primavera (Badan-Dangon et al., 1985; Alvarez-Borrego et al., 1978). Estas condiciones varían a lo largo del golfo y de estación climática. Es por lo tanto, una de la regiones más importantes de pesca en México (Zeitzschel, 1969), sus recursos han sido explotados durante décadas, y recientemente se le ha considerado a nivel mundial como sector marino de conservación y manejo sustentable (Lluch-Cota *et al.*, 2007); (autores citados por Espinosa-Carreón y Valdez-Holguín, 2007).

El patrón espacial promedio semanal de la biomasa fitoplanctónica observado por Espinosa-Carreón y Valdez-Holguín (2007) de Septiembre de 1997 a Diciembre de 2002 (**Figura 52**) mostró un gradiente de concentración, desde una región oligotrófica de clorofila (<0.2 mg/m³) en la región de la boca, incrementándose hacia una región

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

mesotrófica ($0.2-1.0 \text{ mg/m}^3$) en la parte central del golfo, y termina con una región eutrófica ($>1.0 \text{ mg/m}^3$) que comprende toda la región costera de Sinaloa, Sonora, Nayarit y parte de Jalisco, así como la región de las Grandes Islas (al norte del golfo). La región eutrófica costera llega a extenderse hasta más de 80 km hacia mar adentro.



Fuente: Tomado de Espinoza-Carreón y Valdez-Holguín, 2007.

Figura 52. Concentración promedio de clorofila (mg/m^3) durante el periodo de estudio de septiembre de 1997 a diciembre de 2002.

IV.4.1.2.5 Fitoplancton.

Se identificaron un total de diecinueve taxa y se capturaron microfotografías de las especies más representativas, estos taxa se distribuyeron en diatomeas, dinoflagelados y silicoflagelados, donde se logró identificar a quince especies de diatomeas que presentaron una abundancia relativa de 97%, los dinoflagelados presentaron una abundancia relativa del 2% con tres taxa identificados y finalmente los silicoflagelados representaron el 1% restante con tan sólo una especie identificada (**Figura 53, Tabla XX, Tabla XXI**). Con base en lo anterior se puede decir que los primeros dos grupos identificados corresponden a lo descrito como normal en los mares mexicanos (Meave-Del Castillo *et al.*, 2012; Hernández-Becerril 2014), adicionalmente, la presencia de silicoflagelados en las muestras se puede asociar con el hecho de que este grupo prolifera frecuente durante las temporadas invernales, de hecho son considerados como indicadores de masas de agua fría (Hernández-Becerril & Bravo-Sierra 2001), sin embargo, aunque estos grupos son relativamente frecuentes en las aguas mexicanas el hecho de que la abundancia relativa de diatomeas fuese significativamente mayor a los dinoflagelados y silicoflagelados así como la baja riqueza de especies y la ausencia

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

de otros grupos fitoplanctónica puede sugerir que en el ambiente donde se colectaron las muestras pudieran existir condiciones de surgencia, es decir nutrientes y mezcla turbulenta alta (Margalef, 1978 y Wyatt, 2014), condiciones que son frecuentes durante la época invernal (Sommer 1999; Wyatt 2014).

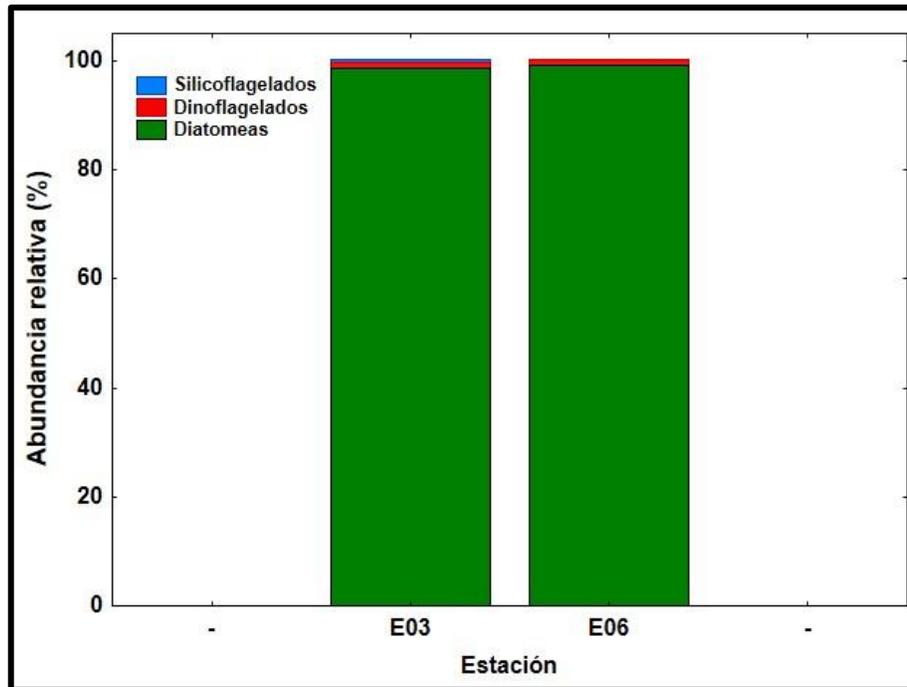


Figura 53. Contribución porcentual de los grupos identificados.

Tabla XX. Presencia y ausencia de las especies de fitoplancton identificadas en las dos muestras (X=especie presente en la muestra).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

	Especies	E03	E06
Diatomeas	<i>Amphora sp.</i>	-	x
	<i>Chaetoceros decipiens</i>	-	x
	<i>Coscinodiscus centralis</i>	x	-
	<i>Coscinodiscus cf. asteromphalus</i>	x	-
	<i>Coscinodiscus granni</i>	x	-
	<i>Coscinodiscus sp.</i>	x	x
	<i>Diploneis crabro</i>	x	-
	<i>Entomoneis sulcata</i>	-	x
	<i>Guinardia flaccida</i>	x	x
	<i>Leptocylindrus minimus</i>	x	x
	<i>Mastologia braunii</i>	x	-
	<i>Paralia sulcata</i>	-	x
	<i>Skeletonema costatum</i>	-	x
	<i>Thalassiosira eccentrica</i>	x	x
<i>Thalassiosira sp.</i>	x	x	
Dinoflagelados	<i>Prorocentrum cf. triestinum</i>	-	x
	<i>Pyrocystis sp.</i>	x	-
	<i>Tripos kofoidii</i>	x	-
Silicoflagelados	<i>Dyctiocha octonaria</i>	x	-

En cuanto a la abundancia relativa de las especies se puede decir que *Guinardia flaccida* (E03= 77.66% y E06=78.34%), *Thalassiosira sp.* (E03= 14.07% y E06=7.04%) y *Coscinodiscus sp* (F003= 9.41% y F006=8.10%), fueron las especies que registraron la mayor abundancia relativa en las dos muestras analizadas.

En el caso de *G. flaccida* se puede decir que diversos autores consideran que las especies de este género suelen ser oportunistas pues tiende a metabolizar rápidamente los nutrientes (Moser et al. 2012) y debido a que forman cadenas, la mezcla turbulenta favorece su permanencia en la columna de agua (Scharek et al. 1999;), por lo tanto, si la mezcla turbulenta disminuye y en consecuencia también la concentración de nutrientes, esta especie puede disminuir su abundancia significativamente. Adicionalmente, si se considera que de manera general el incremento en la mezcla turbulenta y concentración de nutrientes se relaciona con los procesos de surgencia o el efecto que vientos fuertes tienen sobre la columna de agua (Vidal et al. 1994; Libes 2009) se puede decir que la presencia y abundancia relativa de *G. flaccida* (78%) pudiera indicar dichas condiciones en la zona de colecta.

Thalassiosira sp fue la segunda especie con la mayor abundancia relativa (11%) y aunque de manera general es frecuente encontrar registros de proliferaciones significativas de las especies de este género durante la primavera (Margalef 1978; Smetacek 1985; Riebsell 1989; Wyatt 2014) también puede incrementar su abundancia en condiciones de de surgencia o mezcla turbulenta por efecto del viento (Hood et al. 1991; Lopez-Jamar et al. 1992; Tilstone et al. 2000). La **Figura 54** muestra a las especies de diatomeas más abundantes: (a) *Guinardia flaccida* y (f); *Thalassiosira sp.* Con respecto a la abundancia relativa de *Coscinodiscus sp* (9%) se puede decir que es normal encontrar especies de este género en aguas enriquecidas con nutrientes o de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

surgencia (Hernández-Becerril 2000a) y aunque la abundancia relativa de esta especie fue la tercera mas alta en las muestras, esta no representa un riesgo potencial pues las medidas morfológicas de *Coscinodiscus* sp. no coincidieron en lo absoluto con *Coscinodiscus waillessi*, especie de la cual existen registros relacionados con la generación de proliferaciones con potencial nocivo (Jamal & Siddiqui 2012).

Tabla XXI. Abundancia relativa (%) de cada especie de fitoplancton identificada en las dos muestras.

	Especies	E03	E06
Diatomeas	<i>Amphora</i> sp.	0.00	0.35
	<i>Chaetoceros decipiens</i>	0.00	0.35
	<i>Coscinodiscus centralis</i>	1.38	0.00
	<i>Coscinodiscus cf. asteromphalus</i>	1.38	0.00
	<i>Coscinodiscus granni</i>	1.38	0.00
	<i>Coscinodiscus</i> sp.	1.38	6.69
	<i>Diploneis crabro</i>	0.14	0.00
	<i>Entomoneis sulcata</i>	0.00	0.35
	<i>Guinardia flaccida</i>	77.66	78.87
	<i>Leptocylindrus minimus</i>	1.10	3.52
	<i>Mastologia braunii</i>	0.14	0.00
	<i>Paralia sulcata</i>	0.00	0.35
	<i>Skeletonema costatum</i>	0.00	0.35
	<i>Thalassiosira eccentrica</i>	0.14	1.41
<i>Thalassiosira</i> sp.	14.07	7.04	
Dinoflagelados	<i>Prorocentrum cf. triestinum</i>	0.00	0.70
	<i>Pyrocystis</i> sp.	0.28	0.00
	<i>Tripes kofoidii</i>	0.41	0.00
Silicoflagelados	<i>Dyctiocha octonaria</i>	0.55	0.00

Conclusiones del estudio de fitoplancton.

- Sólo se identificaron especies correspondientes al grupo de las diatomeas dinoflagelados y silicoflagelados, donde las diatomeas fueron el grupo con la mayor abundancia relativa y que presentó una mayor riqueza de especies.
- Las especies identificadas no representan un potencial tóxico o nocivo pero el hecho de que *G. flaccida* fuese la especie que presentó la mayor abundancia relativa sugiere la posibilidad de que en la zona se haya dado un florecimiento de esta especie, pero puede considerarse un comportamiento normal en zonas de surgencia, mezcla turbulenta por viento o de temporada invernal.
- Aunque la abundancia relativa de *G. flaccida* sugiere que es la especie dominante es conveniente comprobar su abundancia absoluta (cels/L) para asegurar que se trata de una proliferación de esta especie.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

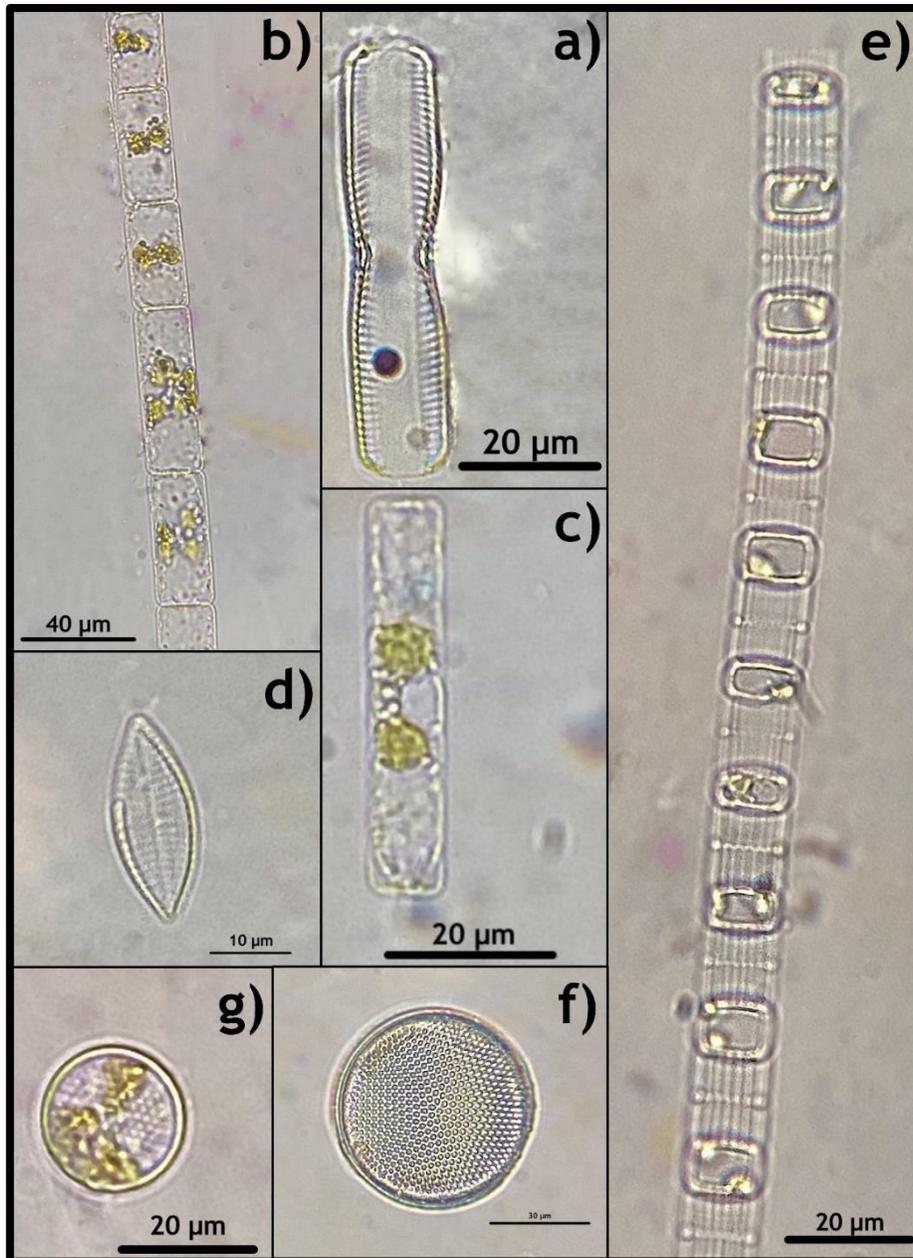


Figura 54. *Entomoneis sulcata* (a); *Guinardia flaccida* (b); *Leptocylindrus minimus* (c); *Mastologia braunii* (d); *Skeletonema costatum* (e); *Thalassiosira eccentrica* (f); *Thalassiosira* sp. (g).

IV.4.1.2.6 Análisis del zooplancton.

Los resultados obtenidos en el análisis de los arrastres horizontales superficiales de zooplancton se muestran a continuación.

DSBQ ZOOP 001:

Esta muestra contiene abundante material orgánico particulado, que dificulta la fácil observación de los especímenes y requiere varios lavados en los filtros correspondientes para quedar en condiciones de ser manipulado bajo el microscopio. No fue una muestra muy abundante, pero contiene muchos copépodos (principalmente calanoides y harpacticoides) e ictioplancton, como los taxa dominantes; también se encontraron zoeas (tanto de braquiuros, anomuros y seguramente diversos crustáceos) y mysis diversas, anfípodos, quetognatos, cumaceos y huevos posiblemente de invertebrados (**Figura 55**).



Figura 55. Ejemplo de los especímenes presentes en la muestra DSBQ ZOOP 001: a) vista general con mysis y copépodos b) ictioplancton y c) larvas de anomuros.

DSBQ ZOOP 003:

Esta muestra tampoco fue particularmente abundante, aunque contenía menor presencia de material orgánico particulado, lo cual facilitó su manipulación y observación bajo el estereomicroscopio. Se encontraron principalmente copépodos y larvas de peces de al menos 2 especies; también se encontraron zoeas (tanto de braquiuros, anomuros y seguramente diversos crustáceos) y mysis diversas, anfípodos, quetognatos, cumaceos y huevos posiblemente de peces. Eventualmente, se encontró un ejemplar juvenil de cangrejo braquiuro que posiblemente se transportó sobre algún material flotando a la deriva (**Figura 56**).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

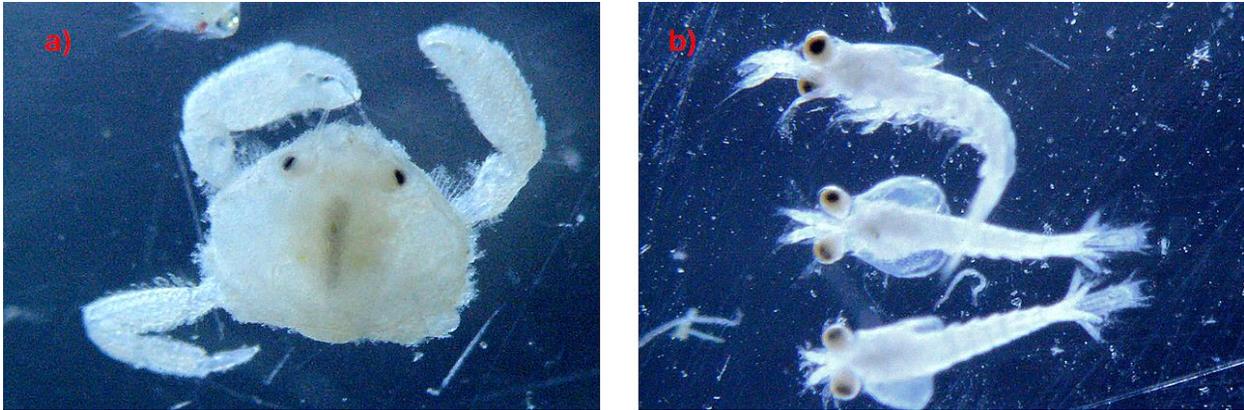


Figura 56. Ejemplo de los especímenes presentes en la muestra DSBQ ZOOP 003: a) cangrejo braquiuro juvenil b) especímenes de mysidaceos.

DSBQ ZOOP 006:

Se trató de una muestra muy abundante, con una fuerte predominancia de copépodos (95-98% de la muestra corresponde al menos 3 especies). Se registró una presencia importante de huevos de peces e ictioplancton; nuevamente aparecieron los quetognatos, zoeas y mysis diversas tanto de braquiuros, como de anomuros y seguramente otros crustáceos. Además se encontraron mysidaceos y ctenóforos, aunque estos últimos no son muy abundantes. Se registró también la presencia de juveniles de cangrejos braquiuros y un par de ejemplares de eufausidos (**Figura 57**).



Figura 57. Algunos de los especímenes presentes en la muestra DSBQ ZOOP 006: a) Eufausido, b) juvenil de crustáceo braquiuro, c) vista general con copépodos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

La **Tabla XXII** nos muestra el resumen de los taxa observados en las muestras de zooplancton de la zona de El Desemboque.

Tabla XXII. Resumen de los taxa observados en las muestras de zooplancton colectadas en el área de construcción de la escollera en la localidad El Desemboque, Sonora.

TAXA	ZOOPLANCTON DESEMBOQUE		
	1	3	6
CHAETOGNATHA Sagitta spp	1	1	1
CRUSTACEA COPEPODA HARPACTICOIDA SPP1	1	1	1
CRUSTACEA COPEPODA Calanopia spp	1	1	1
CRUSTACEA COPEPODA CALANOIDA SPP	1		1
CRUSTACEA DECAPODA ZOEA ANOMUROS SPP1	1	1	1
CRUSTACEA DECAPODA ZOEA ANOMUROS SPP2	1		
CRUSTACEA DECAPODA ZOEAS BRAQUIURO	1	1	1
CRUSTACEA PERACARIDA AMPHIPODA GAMMARIDAE	1		
CRUSTACEA MALACOSTRACA MYSIDACEA	1	1	1
CRUSTACEA MALACOSTRACA CUMACEA	1		
CRUSTACEA Euphausiacea			1
CRUSTACEA ANOMURA Pleuroncodes spp.		1	
CRUSTACEA BRACHYURA		1	1
CTENOPHORA Pleurobranchia spp.	1		1
CRUSTACEA MALACOSTRACA LARVAS MYSIS	1	1	1
HUEVOS PECES SPP1	1	1	1
HYDROZOA Plumularia spp.	1		
ICTIOPLANCTON SPP3		1	
ICTIOPLANCTON SPP1	1	1	1
ICTIOPLANCTON SPP2	1	1	1

IV.4.1.2.7 Análisis bentónico.

El muestreo se realizó el 22 de Enero de 2023, en una embarcación de la comunidad El Desemboque, operada por un residente del poblado, realizando las maniobras de arrastre de fitoplancton, zooplancton, muestreo de bentos, lance de una cámara submarina GO-PRO instalada sobre una estructura de PVC para registrar en video la condición local del fondo, y el lance de una sonda multiparámetros para obtener la información necesaria para caracterizar la zona de interés para el presente estudio.

Características generales del sustrato marino local.

Esta descripción se basa en el contraste de los videos de la cámara GO-PRO con la información derivada por observación directa en campo, los resultados de las muestras de draga, y los antecedentes de recorridos realizados en el sitio de interés.

GO-PRO-EST 001.

Por ser una estación cercana a la costa y estar en una época del año caracterizada por la presencia de fuertes vientos, la condición del sitio es de turbulencia en la columna de agua lo que se provoca la resuspensión de material orgánico derivado del proceso de acumulación y degradación del material local, como macroalgas y organismos diversos. Esta estación es de fondo arenoso sin presencia aparente de material rocoso ni fragmentos superficiales de conchas u otras estructuras que pudieran servir de sustrato para organismos sésiles (**Figura 58**).

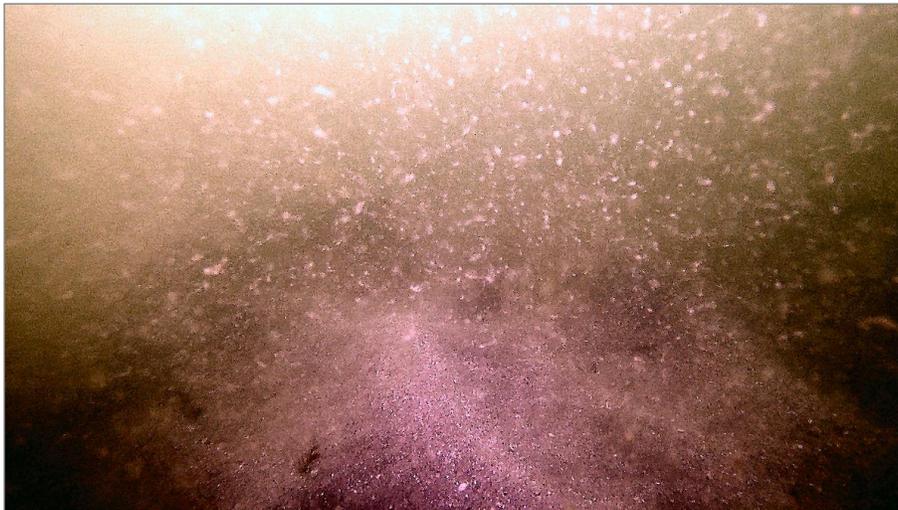


Figura 58. Cuadro representativo del fondo de la estación GO-PRO-EST 001.

GO-PRO-EST 002:

El sitio tenía presencia de arena gruesa con abundantes fragmentos de conchas de bivalvos y caracoles en su composición. Había evidente presencia de detritus orgánico principalmente de origen vegetal, predominantemente de macroalgas café y presencia evidente de residuos de macroalgas verdes y rojas.

Aunque la superficie del sustrato es arenosa posiblemente se encuentren fragmentos de conchas o material rocoso lo suficientemente estable como para permitir la fijación de macroalgas verdes filamentosas que, aunque no constituyen asociaciones densas si resultan evidentes no obstante estar muy dispersas, ya que se registraron fragmentos de *Enteromorpha* en la muestra de sustrato marino.

El sustrato marino luce desierto en las vistas de video obtenidas; sin embargo, hay evidencia de actividad de bivalvos, caracoles y posiblemente cangrejos ermitaños y otros cangrejos asociados a la abundancia de alimento derivado del detritus en proceso de descomposición que se acumula en el fondo (**Figura 59**).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR



Figura 59. Cuadro representativo del fondo de la estación GO-PRO-EST 002.

GO-PRO-EST 003:

De nueva cuenta se registró mediante video un fondo arenoso sin presencia superficial evidente de material rocoso; ocasionalmente se puede identificar acumulación de material vegetal suelto, a la deriva, conformado principalmente por sargazo y eventualmente la presencia de macroalgas filamentosas verdes, muy dispersas, posiblemente adheridas a fragmentos de material solido cubierto por la arena superficial.

Hay evidencia de actividad de bivalvos y caracoles y huecos que recuerdan la presencia de organismos similares al crustáceo Talasinoideo *Axius spp* o a los peces Opistognathidos (**Figura 60**).



Figura 60. Cuadro representativo del fondo de la estación GO-PRO-EST 003.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

GO-PRO-EST 004:

Se trata de una estación de fondo arenoso muy fácil de filtrar y separar, no hay presencia evidente de fragmentos grandes de conchas de bivalvos ni gasterópodos, tampoco hay rocas o material que constituya un sustrato sólido para la fijación de organismos bentónicos. La muestra de draga confirma que los granos de arena hay fragmentos de algas en descomposición, predominantemente cafés, pero también con rojas y verdes.

El video muestra una notoria presencia de material orgánico resuspendidos en la columna de agua; si bien este material podría ser originado *in situ* y estar reaccionando a la acción de mezcla inducida por el viento, no se puede descartar que también exista transporte de material exógeno al sitio, ya que se trata de una zona hidrodinámicamente muy activa (**Figura 61**).



Figura 61. Cuadro representativo del fondo de la estación GO-PRO-EST 004.

GO-PRO-EST 005:

Se registró una notoria presencia de material orgánico resuspendidos en la columna de agua; si bien este material podría ser originado *in situ* y estar reaccionando a la acción de mezcla inducida por el viento, no se puede descartar que también exista transporte de material exógeno al sitio, ya que se trata de una zona hidrodinámicamente muy activa.

La muestra extraída mediante la draga confirmó la presencia de tubos de poliquetos y fragmentos de macroalgas café, roja y verde en descomposición. Las depresiones y oquedades en el sustrato marino podrían indicar la presencia de rayas, jaibas, bivalvos y gasterópodos (**Figura 62**).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR



Figura 62. Cuadro representativo del fondo de la estación GO-PRO-EST 005.

GO-PRO-EST 006:

Esta estación es claramente distinta a todas las anteriores. En este sitio existe material rocoso superficial, tanto de cantos rodados y fragmentos grandes como gravas, sobre el sustrato general de arena. Las rocas están colonizadas por epibiota muy diversa que incluye tunicados, esponjas, hidrozoarios sésiles, algas coralinas, poliquetos tubícolas y ejemplares de bajo porte de macroalgas cafés, rojas y verdes.

El sitio tiene mayor estructura, alternativas de refugio y pastoreo que las observadas en el fondo de las estaciones anteriormente citadas; también es notorio que no se tiene la abundancia de material orgánico resuspendidos en la columna de agua (**Figura 63**).



Figura 63. Cuadro representativo del fondo de la estación GO-PRO-EST 006.

Resultados de los análisis de las muestras de bentos.

Los resultados del análisis de las muestras bentónicas fueron los siguientes:

DSBQ DRG 001.

La muestra estaba compuesta por arena media – fina y contenido de detritus orgánico principalmente por fragmentos de macroalgas en proceso de descomposición; poco contenido de materia orgánica, y fácil de separar en el sistema de tamices de filtrado. No se detectó la presencia de fragmentos de grandes conchas de bivalvos ni de gasterópodos ni de otros sustratos solidos que permitan la fijación de organismos. Se registró una gran cantidad de nemátodos.

Entre la biota característica se encontraron copépodos harpacticoides, poliquetos, anfípodos y cefalocordados comúnmente denominados Anfioxus. También se encontraron isópodos, entre ellos especímenes con la capacidad de flexionarse mismos que una vez fijados se dañan fácilmente si son forzados a recuperar una posición longitudinalmente extendida (**Figura 64**).



Figura 64. Algunos de los especímenes presentes en la muestra DSBQ DRG 001: a) Cefalocordado *Branchiostoma californiense* b) copépodo harpacticoides, muy común en las muestras locales y c) Isopodo Flabellifera posiblemente *Paracerceis spp* flexionado.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

DSBQ DRG 002.

Muestra con contenido de arena gruesa y abundantes fragmentos de conchas de bivalvos y caracoles. Hay evidente presencia de detritus aparentemente de origen vegetal, posiblemente macroalgas cafés y rojas. La biota es fundamentalmente organismos muy pequeños típicamente para ambientes intersticiales. Lo más evidente son copépodos harpacticoides, muchos nematodos, diversos poliquetos errantes. Se registraron zoeas y mysis tanto de braquiuros como de anomuros y seguramente otros crustáceos.

Se encontraron fragmentos de hidrozorios sésiles, espículas posiblemente de esponjas, ostrácodos, cumaceos, isópodos y anfípodos. Hay evidencia de micro plásticos, principalmente fibras quizá derivada de residuos de cabos sueltos o de redes (**Figura 65**).



Figura 65. Entre los organismos reportados para esta estación tenemos a) Cumaceo, b) muestra un filamento de macroalga rodófitas intercalado con nematodos y una larva mysis, y en c) Anfípodo Hyperiidae.

DSBQ DRG 003:

Muestra de sustrato marino con contenido de arena media – fina con presencia de material orgánico en descomposición, aparentemente de origen vegetal; relativamente fácil de filtrar y separar para su manipulación bajo el microscopio estereoscópico.

En general poca diversidad y poca cantidad de individuos predominan los nematodos y organismos bentónicos móviles, adaptados a ambientes intersticiales característicos de los fondos arenosos. Se registraron cefalocordados conocidos comúnmente como Anfioxus, bivalvos, copépodos harpacticoides, isópodos, diversos anfípodos, así como poliquetos errantes (**Figura 66**).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR



Figura 66. Entre los especímenes colectados en esta muestra encontramos; a) Cefalocordado Branquiostomatidae comúnmente denominado anfiexo o lanceta de mar, del género *Branchiostoma* posiblemente *californiense*, b) Anfípodo Gammaridae, y c) Poliqueto Phylodocidae.

DSBQ DRG 004.

Muestra con contenido de arena media – fina fácil de filtrar y separar. No se registró la presencia de fragmentos grandes de conchas de bivalvos ni de gasterópodos, aunque si se identificaron fragmentos de algas en descomposición que obstruía la visibilidad en el trabajo de microscopía. No se percibió como una muestra abundante, presencia conspicua de nematodos.

Se registró presencia de diversos poliquetos, tanto sésiles como errantes, pero claramente predominaron los de vida libre. Se identificaron Anfiexos, isópodos, anfípodos, copépodos harpacticoides (**Figura 67**).



Figura 67. Organismos presentes en la muestra DSBQ DRG 004: a) poliqueto Sabellidae posiblemente *Chone* spp, b) poliqueto phyllodocidae Chrysopetalidae y c) crustáceo cumáceo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

DSBQ DRG 005.

Esta estación presentó un sustrato de arena gruesa – media con evidencia de tubos de poliquetos y fragmentos de macroalgas en proceso de descomposición. Se detectó además la presencia de bivalvos juveniles.

Fue notoria la presencia de nematodos, copépodos harpacticoides, Anfióxus, anfípodos y de los poliquetos de diversas familias (Sabellidos, Opheliidae, Phyllodocidae, etc.). Reducida presencia de isópodos y fragmentos frescos de equinodermos asteroideos y ofiuroides, muy probablemente producto de la acción de cierre del aparato de muestreo (**Figura 68**).



Figura 68. Anélidos bentónicos presente en la muestra DSBQ DRG 005: a) poliqueto Maldanidae b) poliqueto Spionidae y c) poliqueto Opheliidae del género *Armandia* spp nd.

DSBQ DRG 006.

El volumen de la muestra fue muy pequeño, pero claramente con mucha diversidad de especímenes. Incluyó una roca del tamaño de grava grande, con epifauna muy diversa, entre las cuales se encontraron tunicados, esponjas, hidrozorios sésiles, algas coralinas, poliquetos tubícolas y pequeños ejemplares de macroalgas café y roja.

En la muestra de arena gruesa hubo notoria presencia de fragmentos de macroalgas cafés y rojas, en proceso de descomposición. Abundaron los anfípodos, isópodos anthuroideos y munnidae, nematodos, poliquetos diversos tanto sésiles como errantes, bivalvos en fase larvaria, cangrejos braquiuros juveniles, ostrácodos, gasterópodos, y una importante cantidad de fragmentos de conchas, caracoles, hidrozorios sésiles (**Figura 69**).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

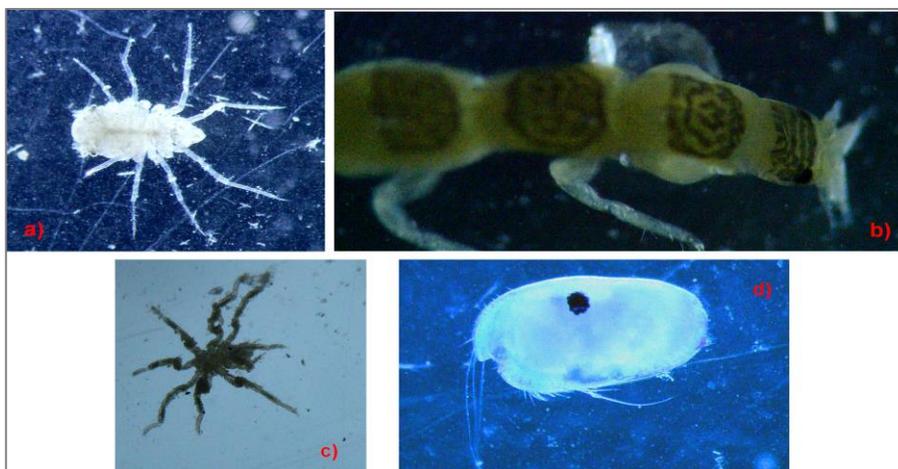


Figura 69. Organismos presentes en la muestra DSBQ DRG 006: a) isópodo Munnidae probablemente del gen. *Uromunna spp* nd. b) el vistoso isópodo Anthuroidea probablemente del gen. *Mesanthura spp.* nd. c) Pycnogonido y d) Ostrácodo.

En la **Tabla XXIII** se muestran los especímenes encontrados para las 6 muestras de bentos analizadas para El Desemboque, poblado Comca´ac, municipio de Pitiquito, en Sonora.

Tabla XXIII. Taxas y especies identificadas en la fauna bentónica en la localidad El Desemboque, Sonora.

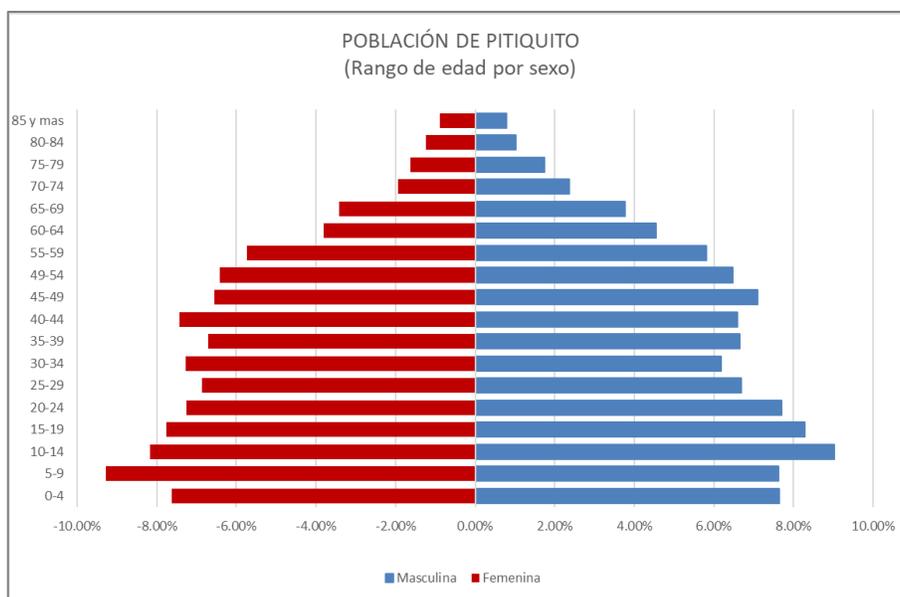
TAXA	BENTHOS DESEMBOQUE					
	1	2	3	4	5	6
ARTHROPODA PYCNOGONIDA						1
BRYOZOA SPP1						1
CHORDATA CEPHALOCHORDATA BRANCHIOSTOMATIDAE Branchiostoma californiense	1		1	1	1	
CHORDATA UROCHORDATA (TUNICATA)						1
CRUSTACEA ANOMURO LARVA ZOEÁ		1				
CRUSTACEA BRACHYURA HEMBRA						1
CRUSTACEA COPEPODA HARPACTICOIDEA 1	1	1	1			1
CRUSTACEA LARVA ZOEÁ		1				
CRUSTACEA MALACOSTRACA MICIDACEO ND		1				
CRUSTACEA OSTRACODA SPP1			1			1
CRUSTACEA OSTRACODA SPP2						1
CRUSTACEA PERACARIDA AMPHIPODA AMPELISCIDAE			1	1	1	1
CRUSTACEA PERACARIDA AMPHIPODA GAMMARIDAE	1		1	1		1
CRUSTACEA PERACARIDA AMPHIPODA HYPERIIDAE SPP 1	1	1				1
CRUSTACEA PERACARIDA AMPHIPODA HYPERIIDAE SPP2	1					
CRUSTACEA PERACARIDA AMPHIPODA Lysianassidae				1		1
CRUSTACEA PERACARIDA AMPHIPODA SPP 6			1			
CRUSTACEA PERACARIDA CUMACEA	1	1		1	1	1
CRUSTACEA PERACARIDA ISOPODA	1					
CRUSTACEA PERACARIDA ISOPODA SPP2					1	
CRUSTACEA PERACARIDA ISOPODA ANTHUROIDEA Mesanthura spp.						1
CRUSTACEA PERACARIDA ISOPODA ANTHUROIDEA Paranthura spp					1	1
CRUSTACEA PERACARIDA ISOPODA CIROLANIDAE						1
CRUSTACEA PERACARIDA ISOPODA FLABELLIFERA	1	1				
CRUSTACEA PERACARIDA ISOPODA MUNNIDAE Uromunna spp.						1
CRUSTACEA PERACARIDA TANAIACEA						1
ECHINODERMATA ASTEROIDEA Luidia spp.						1
ECHINODERMATA OPHIUROIDEA						1
FORAMINIFEROS	1	1	1	1	1	1
HYDROZOA	1	1				1
MOLLUSCA GASTROPODA Crassispira spp.						1
MOLLUSCA POLYPLACOPHORA						1
NEMATODA	1	1	1	1	1	
POLIQUETO OPHELIIDAE Armandia spp nd					1	
POLYCHAETA ECHIUROIDEA						1
POLYCHAETA HESIONIDAE	1					
POLYCHAETA HESIONIDAE POSIBLEMENTE Gyptis spp. nd.	1	1	1	1	1	1
POLYCHAETA MALDANIDAE					1	
POLYCHAETA PHYLLODOCIDA CHYSOPETALIDAE				1	1	
POLYCHAETA PHYLLODOCIDA PHYLLODOCIDAE				1		1
POLYCHAETA SABELLIDAE POSIBLEMENTE Chone spp.				1	1	1
POLYCHAETA SABELLIDAE						1
POLYCHAETA SPIONIDAE Apoprionospio spp.				1		
POLYCHAETA SPIONIDAE Prionospio spp.				1		1
PORIFERA						1

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

IV.4.1.3 Medio socioeconómico.

Demografía.

De acuerdo con datos del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020), el municipio de Pitiquito tiene una población de 9,122 habitantes, de los cuales 4,428 son hombres y 4,694 mujeres, observando una composición demográfica por sexo de 48.5% y 51.5%, respectivamente. A nivel municipal, la pirámide de distribución de rangos de edad por sexos se muestra en la **Figura 70**. Por su parte, la localidad Seri El Desemboque, sitio del proyecto, cuenta con una población total de 329 habitantes, de los cuales 160 son mujeres y 169 son hombres. La distribución por sexos es muy cercana a 50% para cada uno. La **Figura 71** muestra la distribución poblacional por rango de edad y sexo para esta localidad.



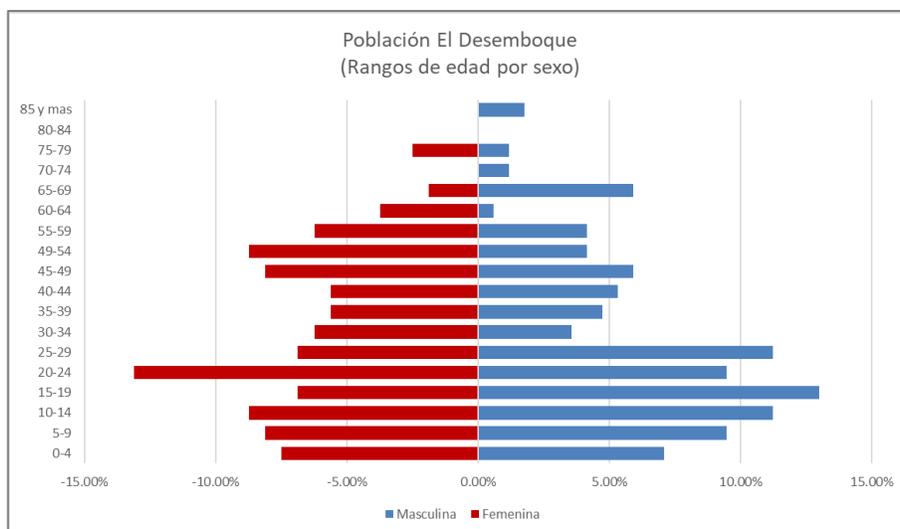
Fuente: INEGI (2023). Censo de Población y Vivienda 2020.

Figura 70. Distribución de la población por rango de edad y sexo para el municipio de Pitiquito, Sonora.

La población municipal se encuentra distribuida en las 182 localidades; la cabecera municipal de Pitiquito concentra el 56.3% de la población, seguida de Puerto Libertad con el 30.1%; ocupando el tercer lugar la localidad El Desemboque con un 3.6%.

El principal grupo étnico del municipio de Pitiquito y de la localidad El Desemboque es el seri o Comca'ac; representando el 96.3% de la población indígena en esta última localidad.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR



Fuente: INEGI (2023). Censo de Población y Vivienda 2020.

Figura 71. Distribución de la población por rango de edad y sexo para la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

Vivienda.

Según los datos del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2023) mostrados en la **Tabla XXIV**, en el municipio de Pitiquito se registra un total de 3,567 viviendas particulares, de éstas 76.14% están habitadas 14.99% deshabitadas y un 8.85% son viviendas particulares de uso particular de uso temporal; siendo el promedio de habitantes por vivienda de 3.28 personas. Para el caso de la localidad El Desemboque, se registra un total de 130 viviendas particulares, de éstas 64.61% están habitadas 30.00% deshabitadas y un 5.38% son viviendas particulares de uso particular de uso temporal; siendo el promedio de habitantes por vivienda de 3.46 personas.

Tabla XXIV. Clasificación de la vivienda, según su uso, en la localidad El Desemboque y el municipio de Pitiquito, Sonora.

Pitiquito	Total de Viviendas Particulares	Viviendas Particulares Habitadas	Viviendas Particulares Deshabitadas	Viviendas de Uso Temporal
Municipal	3,567	2,716	535	316
El Desemboque	130	84	39	7

Fuente: INEGI (2023). Censo de Población y Vivienda 2020.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

A nivel municipal, del total de viviendas particulares habitadas el 4.03% de ellas no cuentan con energía eléctrica, 3.58% no cuenta con agua entubada conectada a la red pública dentro de la vivienda, el 4.45% no cuenta con drenaje, el 1.37% no cuenta con todos los servicios básicos y el 2.46% no cuenta con pisos en las habitaciones. Para el caso de la localidad El Desemboque, del total de viviendas particulares habitadas el 4.6% de ellas no cuentan con energía eléctrica, 0.0% no cuenta con agua entubada conectada a la red pública dentro de la vivienda, el 40.76% no cuenta con drenaje, aunque el 15.38% tiene letrina, el 2.30% no cuenta con todos los servicios básicos y el 2.30% no cuenta con pisos en las habitaciones (**Tabla XXV**).

Tabla XXV. Disponibilidad de servicios básicos públicos en el entorno de las viviendas de la localidad El Desemboque y el municipio de Pitiquito, Sonora.

Pitiquito	Total de Viviendas Particulares	Viviendas Particulares con Piso de Tierra	Viviendas Particulares Sin Electricidad	Viviendas Particulares que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	Viviendas habitadas con letrina	Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica, agua entubada a la red pública y drenaje
Municipal	3,567	88 (2.46%)	144 (4.03%)	128 (3.58%)	159 (4.45%)	128 (3.58%)	49 (1.37%)
El Desemboque	130	3 (2.30%)	6 (4.6%)	24 (0.00)	53 (40.76%)	20 (15.38%)	3 (2.30%)

Fuente: INEGI (2023). Censo de Población y Vivienda 2020.

Servicios en las viviendas.

Las casas de la localidad El Desemboque son mayoritariamente de block, concreto y techo de lona o asbesto. Por lo general constan de cocina, comedor, baño y uno o dos dormitorios. Este tipo de vivienda fue promovido y apoyado por el gobierno federal y estatal entre 1974 y 1984, pero debido al tipo de materiales empleados en la construcción y a su orientación física, son calurosas en verano y frías en invierno, por lo que de ninguna manera se consideran adecuadas para las condiciones climáticas y culturales del grupo indígena. Por ello, la mayor parte del tiempo, las familias Seris continúan viviendo y trabajando en las enramadas construidas en los patios o directamente en la playa.

Las casas habitación están distribuidas a lo largo de calles no pavimentadas. La localidad El Desemboque cuenta con electricidad y agua potable.

Salud.

Los servicios de salud en la localidad El Desemboque son limitados. La localidad cuenta con un centro de salud rural compuesto por un consultorio con atención de primer nivel. El porcentaje de población que no se encuentra afiliado a una institución de salud pública alcanza el 55%. El instituto de salud para el Bienestar tiene una cobertura de la población del 5.77% (**Tabla XXVI**).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Tabla XXVI. Población total según derechohabencia a servicios de salud por sexo para la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

Pitiquito	Población total	Población sin afiliación a servicios de salud	Población afiliada a servicios de salud	Población afiliada a servicios de salud en el IMSS	Población afiliada a servicios de salud en el ISSSTE	Población afiliada a servicios de salud en el ISSSTE estatal	Población afiliada a servicios de salud en PEMEX, Defensa o Marina	Población afiliada a servicios de salud en el Instituto de Salud para el Bienestar
Municipal	9,122	1,489 (16.32%)	7,626 (83.60%)	4,587	511	243	14	2,026 (22.21%)
El Desemboque	329	181 (55.01%)	148 (44.98%)	10	2	1	0	19 (5.77%)

Fuente: INEGI (2023). Censo de Población y Vivienda 2020.

Educación.

En la localidad El Desemboque se cuenta con escuela a nivel de preescolar, primaria y telesecundaria. Los maestros de preescolar y primaria pueden pertenecer o no al grupo étnico. El grado promedio escolar es de 7.43 años (7.72 años población femenina, 7.15 población masculina). El 3.03% (10) de la población de 15 años y más es analfabeta (INEGI, 2023).

Marginalidad.

El grado de marginación de la localidad El Desemboque es bajo de acuerdo con el índice de marginación del Consejo Nacional de Marginación (CONAPO, 2020) presentado en la **Tabla XXVII**.

Tabla XXVII. Grado de marginación para la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

Localidad	Población Total	% Población analfabeta de 15 años o más	% Población de 15 años o más sin educación básica	% Ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni excusado	% Ocupantes en viviendas particulares sin energía eléctrica	% Ocupantes en viviendas particulares sin agua entubada	% Ocupantes en viviendas particulares con piso de tierra	% Ocupantes en viviendas particulares con hacinamiento	% Ocupantes en viviendas particulares sin refrigerador	Índice de marginación	Grado de marginación	Índice Municipal de marginación
Punta Chueca	329	4.12	51.85	1.52	2.74	20.36	1.52	19.15	13.37	22.68	Bajo	

Fuente: CONAPO, 2020

Economía.

Según datos obtenidos del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2023), la población de 12 años y más económicamente activa (PEA) en la localidad El Desemboque es de 329 personas, es decir, el 44.98% de la población total (**Tabla XXVIII**).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

Tabla XXVIII. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo para la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

Indicadores de participación económica	Total	Mujeres	Hombres	%	
				Mujeres	Hombres
Población económicamente activa (PEA)	148	53	95	35.81	64.19
Ocupada	142	53	89	37.32	62.67
Desocupada	6	0	6	0	100
Población no económicamente activa	117	77	40	65.81	34.19

Fuente: INEGI (2023). Censo de Población y Vivienda 2020

Según datos del Censo Económico 2019 (INEGI, 2019) las principales actividades económicas en la localidad de El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora es la pesca ribereña (100%), según se puede apreciar en la **Tabla XXIX**; seguramente existen otras actividades comerciales y de servicios no registradas en la localidad.

Tabla XXIX. Población ocupada por sector económico para la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

Unidad económica	Cantidad	Porcentaje
Sociedades cooperativas pesqueras	2	100
• SC.P.P. AZCAMA COI S.C. DE R.L. DE C.V.	1	50%
• SCPP Y ACUICOLA AXOL LHOOM	1	50%
Total	2	100%

Fuente: INEGI (2023). Censo Económico 2019.

<http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjI5LjAxNTAxLGxvbjotMTEyLjE2MDIxLHo6MTIsbDpjZGVudWU=>

IV.4.1.4 Paisaje.

Visibilidad.

La localidad El Desemboque, Sonora donde se ha proyectado la construcción de la escollera de uso pesquero se ubica sobre un terreno muy plano que carece de promontorios o elevaciones cercanos. En este sentido, la visibilidad se extiende hasta los 15 km desde la playa, que es la distancia a la que se aprecia el Cabo Tepopa y la Isla Patos hacía el sur de la localidad.

Calidad paisajística.

El paisaje esta dominado por la zona costera con dunas y planicies a lo largo del litoral. Hacia la zona continental, se aprecian las serranías a lo lejos, no tienen gran relevancia en el paisaje.

Sin embargo, en la región costera domina el mar del Golfo de California. Por la ubicación de la localidad El Desemboque, mira al sur donde se puede apreciar perfectamente las elevaciones del Cabo Tepopa y la Isla Patos, registrando una calidad paisajística respetable.

Fragilidad del paisaje.

La fragilidad del paisaje es baja a media. El sitio específico donde se desarrollará el proyecto no presenta características paisajísticas extraordinarias y este complementará el paisaje como campamento pesquero, principal actividad de sustento de la comunidad Comca-ac.

IV.4.2 Diagnóstico ambiental.

El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora es una localidad rural compuesta por población indígena de la etnia Comca'ac (Seri). Está ubicada en la región costera, cerca de la desembocadura del Arroyo San Ignacio.

El acceso a la localidad es a través de un caminos de terracería que conectan con la localidad de Punta Chueca (>60 km) o a la carretera estatal SON-3 (20 km), por lo que los vehículos automotores que acceden a este lugar pueden generar polvaredas en el ambiente. Aunque, por tratarse de una población limitada (329 hab) y de escaso trafico comercial, no resulta un tema importante que incida en la calidad del aire. La localidad también carece de calles pavimentadas pero no se registran problemas de salud dado el escaso tráfico local.

En esta región el agua es escasa y los pozos cercanos presentan intrusión salina, por lo que no se desarrollan actividades productivas como la agricultura o ganadería. La población vive de la actividad pesquera y artesanal.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

El clima seco con lluvias escasas a lo largo del año y la ausencia de actividades productivas intensivas como la agricultura o ganadería, aún cuando la cuenca hidrológica (Arroyo San Ignacio) es muy amplia (8,010 km²) la escasa agricultura practicada no es significativa y el agua utilizada no escurre por drenes al mar, toda es absorbida por el suelo. Lo cual se traduce en aguas costeras de buena calidad. No existen escurrimientos permanentes o contaminantes en esta región del Golfo de California.

La fisiografía del lugar presenta un sistema de bajadas desde la sierra Seri hasta la región costera, terminando en pequeños acantilados que son erosionados por la fuerza del oleaje. En este sentido, existe un aporte sedimentario a la región costera que mantiene playas de consistencia de arena media a fina en gran parte del frente costero de la localidad El Desemboque.

Por otra parte, el frente de playa de la localidad El Desemboque se caracteriza por encontrarse desprotegido contra el viento y oleajes dominantes, por lo que estos pueden ser intensos, generando oleaje que supera el metro de altura cuya rompiente puede poner en riesgo la estabilidad de las embarcaciones menores que se hacen a la mar para las actividades pesqueras.

La vegetación terrestre esta compuesta por matorral sarcocaulé de zonas áridas y semiáridas, así como la presencia de matorral desértico micrófilo en las zonas aluviales. Entre la problemática existente en la región terrestre se encuentra la extracción de especies vegetales para la fabricación de carbón vegetal (mezquite), la caza furtiva o actividades cinegéticas y turísticas no reguladas. El área costera se encuentra desprovista de humedales en la playa y por la latitud geográfica donde se encuentra ubicada la localidad El Desemboque, no es sitio de distribución natural de manglar.

La productividad marina en la región es propiciada por los fenómenos de surgencia asociados a los vientos intensos y constantes del noroeste que se presentan en los meses de diciembre a mayo. La población pesquera realiza sus actividades en las áreas cercanas a las islas Patos, Morro y Tiburón, morro Tepopa y Canal del Infiernillo. El callo de hacha y la jaiba son las especies de mayor valor económico, traslapando las actividades con la pesca de peces de temporada en las corridas anuales.

El área de influencia específica del proyecto es la playa del campamento pesquero donde parten y arriban las embarcaciones pesqueras menores en sus jornadas de pesca. Se trata de una playa con un oleaje intenso la mayor parte del año por estar expuesto a mar abierto en esta región del Golfo de California. Los meses de otoño e invierno el viento sopla de manera constante por semanas, lo cual ocasiona marejadas que impiden a los pescadores hacerse a la mar para buscar el sustento de sus familias.

El sustrato marino está compuesto por arenas medias a finas desprovistas de vegetación y organismos de interés comercial; aunque pueden encontrarse algunos

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

moluscos bivalvos aislados viviendo en el interior de los sedimentos, pero no se distingue la región por la producción de cualquier variedad de almejas.

Las acciones del proyecto no están dirigidas a ejecutarse en la región terrestre, sino en el medio marino. La obra de escollera de protección para el área de arribo pesquero de la localidad El Desemboque, Sonora se realizará mediante el sistema de tubos de geotextil rellenos de arena. Como dato importante: no se encontraron bancos de material pétreo cercanos al sitio del proyecto que pudiera ser empleado como fuente proveedora de materiales de núcleo o coraza de la escollera. En este sentido se propuso el uso de la propia arena de la región costera como banco de materiales en el área de influencia del proyecto.

El área que será dragada para obtener las arenas que serán confinadas en los tubos geotextiles que conformarán la escollera mantiene un sustrato desprovisto de vegetación y fauna marina macroscópica que pueda tener interés ecológico o comercial pesquero. El uso que se dará a los materiales producto del dragado evitará el acarreo de materiales terrígenos o pétreos de distancias muy lejanas para construir la escolles, lo cual no solo incrementa el costo por acarreo sino el impacto ambiental asociado a la transportación de materiales (consumo energético de combustibles fósiles, emisiones de polvo y GEI a la atmósfera).

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

Con base en la descripción del Sistema Ambiental, se identificaron, describieron y evaluaron las alteraciones a la ecología (medios físico y biótico) y los aspectos socioeconómicos asociados al proyecto de **“Construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora”** para las distintas etapas de su desarrollo (preparación del sitio, construcción, y operación y mantenimiento). Las modificaciones del entorno ambiental podrán tener una naturaleza adversa o benéfica; lo cual repercutirá de manera temporal o permanente en los componentes ambientales de la zona de estudio.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

La metodología que se utilizó para la identificación y evaluación de los impactos ambientales asociados al proyecto es una adaptación de la propuesta por Bojórquez-Tapia *et al.* (1998)⁵ y se presenta en el diagrama de flujo de la **Figura 72**, el cual representa el proceso general que se realizó para el proyecto y posteriormente se describen cada uno de los pasos presentados en dicho programa.

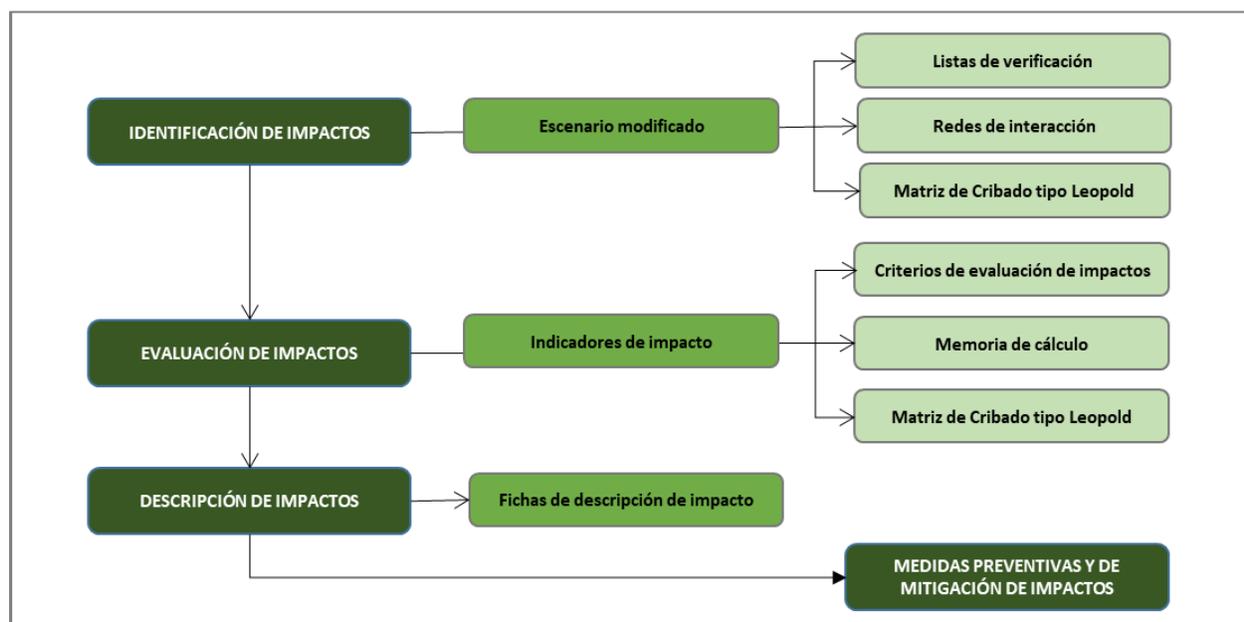


Figura 72. Metodología de identificación y evaluación de los impactos ambientales para el proyecto de construcción de muelle pesquero en la localidad de Punta Chueca, Sonora.

⁵ Bojórquez-Tapia, L.A., E. Ezcurra, and O. García. 1998. Appraisal of environmental impacts through mathematical matrices. *Journal of Environmental Management* 53: 91-99.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

- **Identificación de impactos ambientales.**

1. **Escenario modificado.** Establece los principales componentes y factores ambientales que serán alterados o modificados por las obras y actividades del proyecto en sus distintas etapas de desarrollo.
2. **Lista de verificación de indicadores ambientales.** Utilizando la información del Capítulo IV, se sintetizan y ordenan los factores ambientales susceptibles de ser impactados y del Capítulo II las actividades de la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, que puedan ocasionar afectaciones al entorno.
3. **Redes de interacción.** Con la finalidad de identificar impactos sinérgicos, acumulativos, indirectos y residuales, se presenta la relación entre las obras y actividades del proyecto en sus distintas etapas con el entorno físico, biótico y socioeconómico del sistema ambiental analizado.
4. **Matriz de cribado.** Con el fin de identificar las actividades del proyecto que podrían influir sobre los factores y componentes ambientales, se elaboró una matriz simple de identificación de impactos. Aquí se ordenaron en las columnas las actividades del proyecto y sobre las filas los componentes ambientales que puedan ser afectados de acuerdo con las listas de verificación. El resultado de la matriz fue la identificación de los impactos, adversos y/o benéficos causados por la acción de alguna actividad del proyecto sobre uno o varios componentes ambientales.

- **Evaluación o caracterización de impactos.**

5. **Selección de indicadores de impacto.** Se eligieron los componentes y factores ambientales que podrían ser afectados por las actividades del proyecto. Lo anterior, de acuerdo con el trabajo de campo que se incluye en el Capítulo IV.
6. **Elección de criterios de valoración de impactos.** Después de identificar las interacciones ambientales relevantes entre los indicadores ambientales y las actividades de la obra, se eligieron seis criterios con sus respectivos valores para determinar la magnitud del impacto (M), así como para determinar, en su conjunto la significancia del impacto, los cuales se enlistan a continuación.
 - **Extensión (E):** tamaño del área afectada por una determinada acción.
 - **Duración (D):** Periodo durante el cual se estará llevando a cabo una acción particular.
 - **Acumulación (A):** presencia de los efectos aditivos en los impactos.
 - **Sinergia (S):** Grado de interacción entre impactos.
 - **Controversia (C):** Definida por la existencia de normatividad ambiental aplicable y la percepción del recurso por la sociedad civil.
 - **Mitigación (T):** Posibilidad que existe para aplicar medidas preventivas, correctivas y/o de mitigación para un determinado impacto.

Ambos criterios fueron evaluados bajo una escala ordinal correspondiente a expresiones relacionadas con el efecto que tiene una actividad sobre los factores ambientales seleccionados para cada uno de los componentes del medio. El

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

resultado de esta evaluación, así como el de cada uno de los siguientes procedimientos quedaron expresados en una memoria de cálculo. Los valores asignados a cada uno de los atributos mencionados se obtienen con base en la escala que rige a los criterios, la cual se presenta en las **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla XXX. Escala utilizada para la calificación de los criterios básicos.

Valor	Expresión	Valor	Expresión
0	Nulo	5	Moderado
1	Nulo a Bajo	6	Moderado a Alto
2	Muy Bajo	7	Alto
3	Bajo	8	Muy Alto
4	Bajo a Moderado	9	Extremadamente Alto

7. Elaboración de la memoria de cálculo. Se utilizó la metodología propuesta por Bojórquez-Tapia *et al.* (1998), en la que se plantea el uso de matrices causa-efecto y la memoria de cálculo para facilitar y sistematizar la identificación de los impactos ambientales significativos.

- Cálculo para la obtención del Índice Básico (MED_{ij}).
- Cálculo para la obtención del Índice Complementario (SAC_{ij}).
- Cálculo del Índice de Importancia (I_{ij}) y el Índice de Significancia del Impacto (G_{ij}).

Cálculo y obtención del Índice Básico e Índice Complementario.

A continuación, se describirá la metodología utilizada en la evaluación de los impactos tomando en cuenta el factor ambiental contra la actividad del proyecto detectada para el presente estudio.

Índices: los índices utilizados corresponden a los criterios básicos (MED_{ij}) y complementarios (SAC_{ij}) conforme a las fórmulas de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla XXXI. Ecuaciones aplicadas para obtener los índices básicos y complementarios.

ÍNDICES OBTENIDOS	FÓRMULA APLICADA
Índice Básico	$MED_{ij} = \frac{1}{9} (M_{ij} + E_{ij} + D_{ij})$
Índice Complementario	$SAC_{ij} = \frac{1}{9} (S_{ij} + A_{ij} + C_{ij})$

Donde: M_{ij} = Magnitud; E_{ij} = Extensión espacial; D_{ij} = Duración; S_{ij} = Efecto sinérgicos; A_{ij} = Efectos Acumulativos; C_{ij} = Controversia.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Cálculo y obtención del Índice de importancia y el Índice de Significancia.

Una vez obtenidos los índices básicos y complementarios, se calcula la importancia y significancia (I_{ij} y G_{ij}) de los impactos ambientales conforme a las siguientes ecuaciones mostradas en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, tomando en cuenta las calificaciones de las medidas de mitigación (T_{ij}) mostradas en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Tabla XXXII. Ecuaciones aplicadas para obtener la intensidad y la significancia.

ÍNDICES OBTENIDOS	FÓRMULA APLICADA
Intensidad	$I_{ij} = (MED_{ij})^{(1-SAC_{ij})}$
Significancia	$G_{ij} = I_{ij} * \left[1 - \frac{1}{9} (T_{ij}) \right]$

Donde: MED_{ij} = Índice de los criterios básicos; SAC_{ij} = Índice de los criterios complementarios; I_{ij} = Importancia o significancia parcial del impacto; G_{ij} = Significancia final del impacto; T_{ij} = Medida de mitigación.

Tabla XXXIII. Escala utilizada para la calificación de la medida de mitigación aplicada para obtener la significancia.

MITIGACIÓN (T_{ij})	
ESCALA	CONCEPTO
	Definida por la existencia y efectividad de las medidas de mitigación.
0	Nula. No hay medidas de mitigación.
1	Baja. Si hay medida de mitigación, aminora la afectación hasta en un 25%.
2	Media. Si hay medida de mitigación, aminora la afectación entre un 25 y 74%.
3	Alta. Si hay medida de mitigación, aminora la afectación un 75% o más.

La evaluación de las interacciones se ha realizado tomando en consideración los principales factores ambientales descritos.

Los impactos ambientales fueron analizados desde dos puntos clave en el análisis:

- La capacidad de recuperación del medio, entendida como la dificultad o la imposibilidad para retornar a las condiciones previas a la acción que lo modificó por medio de mecanismos naturales de auto recuperación, o bien por ayuda del hombre,
- La necesidad de aplicar medidas para atenuar dicho impacto; en este sentido, es necesario recordar que la medida aplicada es directamente proporcional a la gravedad del impacto y que dicha gravedad está referida por el número de grupos sociales o individuos que se afectarán, así como por su extensión.

Una vez obtenidos los Índices Básico y Complementario, y darle valores de reversibilidad y susceptibilidad de medidas de mitigación, se procede a obtener la significancia de cada impacto. Este índice o valor numérico permite agrupar los resultados de los impactos de acuerdo con el valor de significancia en 4 rangos (**Tabla XXXIV**): Bajo (0.01 al 0.259), Moderado (0.26 al 0.499), Alto (0.50 al 0.749) y Muy Alto (0.75 al 1.0).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Tabla XXXIV. Categoría de valoración de los impactos ambientales según valor de significancia obtenido.

CATEGORÍA	SIGLA	INTERVALO
Baja	BJ	Del 0.0-0.25
Moderada	MD	Del 0.26-0.50
Alta	A	Del 0.51-0.75
Muy Alta	MA	Del 0.76-1.00

- 8. Matriz de cribado.** Con los valores de significancia, se elaboró una matriz tipo Leopold donde se presentan los impactos con categoría Bajo (B), Moderado (M), Alto (A) y Muy Alto (MA).

Descripción de los impactos ambientales.

- 9. Fichas de descripción de los impactos identificados.** Se presenta una descripción de los impactos ambientales detectados durante las diferentes etapas del proyecto, en donde se mencionan los factores y componentes ambientales impactados por alguna actividad en particular. Cabe señalar, que la descripción se realizó para todos los impactos identificados. Asimismo, se incluyeron los criterios y categorías obtenidas para la determinación de la importancia y significancia del impacto.

V.2 Identificación de impactos.

V.2.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto.

La identificación de los impactos ambientales del presente proyecto parte del escenario modificado que se tendrá por la ejecución de las obras y actividades del proyecto y su relación con los componentes y factores ambientales del sistema ambiental delimitado, así como con las problemáticas ambientales determinadas en la línea de base descrita en el **Capítulo IV**.

La identificación de los impactos provocados por las actividades del proyecto se llevó a cabo con un criterio multidisciplinario para conocer los impactos ocasionados sobre los factores ambientales. A continuación, se mencionan los indicadores ambientales considerados, de acuerdo con las acciones a realizar en cada etapa del proyecto.

a) Medio natural (físico y biótico).

Atmósfera (calidad de aire y ruido).

- La calidad del aire y la emisión de ruido estará presente en las etapas de preparación del sitio y construcción, asociada al tránsito de autotransporte de maquinaria y otros equipos. La operación propia de la maquinaria pesada como son autotransporte de carga, grúas y la draga de succión que se empleará en el dragado y relleno del geotubo, alterarán la calidad del aire por la emisión de gases producto de la combustión interna de las plantas motrices que los impulsan. En el mismo sentido, se generará ruido tanto por la motorización como como por las actividades constructivas a desempeñar.
- La emisión de polvos por tránsito se darán en el acarreo de materiales que conformarán la coraza de la escollera. El tránsito de vehículos puede ocasionar algo de polvo en las calles perimetrales del poblado que serán paso obligado por este lugar.
- Los efectos adversos sobre la calidad del aire serán muy puntuales y en sitios muy despejado a la circulación del viento, por lo que la concentración en el ambiente será escasa.
- La operación de la escollera pesquera no tendrá un incremento en las emisiones a la atmósfera, toda vez que su construcción no está asociada a un incremento en el esfuerzo pesquero que se ejercerá a los recursos naturales.

Suelo / sustrato marino.

- El suelo donde se alojará el campamento será susceptible a la compactación por el continuo paso de vehículos.
- En el campamento se podrían realizar tareas de reparación o mantenimiento menor de maquinaria, por lo que eventualmente se producirán residuos peligrosos que deben ser manejados adecuadamente o contaminarán el suelo del sitio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

- En cuanto al sustrato marino donde se ubicará la escollera pesquera será alterado al sustituir sustrato natural por uno construido de características diferentes constituida por un núcleo de arena contenida con una bolsa o geotubo.

Agua.

- Las actividades de construcción de la escollera pesquera implican el dragado materiales de arena del sitio del proyecto que serán contenidos y alojados en un geotubo que formará la estructura interna de la escollera. Ambas actividades pueden tener un impacto en la turbidez del agua de mar, dado que se resuspenderá parte de los sedimentos. Aunque, se trata de un efecto muy común en este sitio, dado que se trata de una playa arenosa de mar abierto sujeta al embate del oleaje y la resuspensión continua de sedimentos.
- El uso del equipo de dragado y otra maquinaria que opera con sistemas hidráulicos o motorizados que usan aceites para su refrigeración, son susceptibles de sufrir desperfectos o roturas por donde puede escapar este tipo de residuos peligrosos para la calidad del agua. Se trata de eventos fortuitos y limitados a un sitio puntual, pero se deben considerar.

Ambiente costero.

- La morfología litoral será modificada de manera permanente con la construcción de la escollera pesquera dado que se trata de una infraestructura permanente y construcción sólida.
- La construcción de la escollera implica además el dragado de áreas definidas como bancos de préstamo de material arenoso que conforma el sustrato marino para el relleno del geotubo. En el sitio se formará una hondonada ligera que para efectos del proyecto, mejorará la maniobrabilidad de las embarcaciones pesqueras menores que navegarán en este sitio para el arribo de los productos pesqueros.
- En lo que se refiere a la hidrodinámica del lugar, la orientación del espigón modificará la incidencia del oleaje dominante en el sitio, creando un remanso de calma donde las embarcaciones pesqueras menores podrán refugiarse ante oleaje intenso y facilitar las tareas de avituallamiento o arribo de productos pesqueros.

Flora.

- La zona litoral terrestre donde se accederá a la escollera pesquera es una zona de playa arenosa sin vegetación aparente, por lo que existen impactos asociados en este sentido.
- En el ambiente marino, el frente de playa esta constituido por una playa arenosa de alta energía por estar en mar abierto al Golfo de California.
- En lo que se refiere al fitoplancton, no se esperan grandes alteraciones en su composición por efectos de las actividades constructivas. Si bien, las actividades de dragado y relleno del geotubo pueden producir turbidez y “sombra” en la incidencia solar, se trata de un evento muy puntual de escasa magnitud.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

- La operación del proyecto tampoco involucra la descarga de nutrientes adicionales al agua; sin embargo si se deberá manejar adecuadamente los residuos de manejo especial de pescadores en la playa.

Fauna.

- En el mismo sentido, la fauna bentónica que vive en el sustrato donde se desplantarán las obras del proyecto es escasa al tratarse de una playa arenosa; sin embargo, tal como sucederá con la flora bentónica, la escollera ofrecerá un sustrato firme que podrá ser colonizado por la biota marina a distintos niveles de profundidad; lo que ofrece alternativas a mediano plazo para la creación de cadenas tróficas adecuadas para sustentar una mayor cantidad de biota marina.

Estético y de Interés para la biodiversidad.

- Las actividades de construcción pueden alterar la calidad de la vista panorámica o paisaje de manera eventual; aunque no es una obra de una gran magnitud que implique una gran cantidad de maquinaria o una intervención intensa, por lo que su afectación es moderada. El orden en las actividades deberá mitigar esta percepción.
- Una vez que entre en operación la escollera, este se integrará al paisaje local de la localidad pesquera.

b) Medio socioeconómico.

Social.

- Se producirá una mejora en la calidad de vida de la población local que depende de la pesca. Se incrementa la seguridad al hacerse a la mar o en el arribo de los productos pesqueros.
- La generación de empleo eventual impactará de manera importante a los habitantes de la localidad.
- El área de arribo pesquero ofrecerá mejores condiciones de seguridad en la recepción de los productos pesqueros, en calidad y valor de mercado; situación que se traduce en mejores ingresos y bienestar para las familias locales.

Actividades productivas.

- Por su parte, la construcción del proyecto demandará productos y servicios a nivel regional.
- Para la pesca ribereña, en conjunto con otros proyectos actualmente realizados en la localidad, permitirán fortalecer la cadena de valor de los productos pesqueros locales; mejorando las condiciones de arribo pesquero, las condiciones de conservación del producto, reduciendo mermas y mejorando su calidad y valor de mercado, en beneficio de los pescadores de la Nación Comca-ac de la localidad El Desemboque, Sonora.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

V.2.2 Lista de verificación de indicadores ambientales.

En la **Tabla XXXV** se presenta la lista de indicadores de impacto para el presente proyecto, derivado del escenario modificado del mismo.

Tabla XXXV. Lista de factores ambientales susceptibles de ser alterados con las acciones de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

MEDIO	COMPONENTES		FACTORES	INDICADORES AMBIENTALES DE IMPACTO
MEDIO NATURAL (FÍSICO, BIÓTICO Y PERCEPTUAL)	AIRE	1	CALIDAD	Emisiones a la atmósfera (CO, NOx, SOx). Emisiones de polvo al ambiente.
		2	RUIDO	Nivel de ruido.
	AGUA DE MAR	3	CALIDAD DE AGUA	Indicadores contenidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021. Susceptibilidad a la contaminación del agua.
	SUELO / SUSTRATO MARINO	4	CARACT. FÍSICOQUÍMICAS	Susceptibilidad a la contaminación del suelo.
	AMBIENTE COSTERO	5	MORFOLOGÍA COSTERA	Modificación de la línea de costa natural.
		6	BATIMETRÍA	Aumento de las cotas de profundidad por dragado del sustrato marino
		7	HIDRODINÁMICA MARINA LOCAL	Alteración de la velocidad y dirección de oleaje y corrientes de marea.
	FLORA	8	FITOPLANCTON	Susceptibilidad de afectación de especies.
	FAUNA	10	ZOOPLANCTON Y BENTOS	Susceptibilidad de afectación de especies.
	PAISAJE	11	VISTA PANORÁMICA Y DE INTERÉS	Percepción de calidad visual.
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	12	CALIDAD DE VIDA
13			EMPLEO	Generación de empleo fijo o temporal.
ECONÓMICO		14	COMERCIO Y SERVICIOS	Demanda de productos y servicios como parte del proyecto.
		15	PESCA RIBEREÑA	Mejora en la infraestructura de arribo pesquero para el sector ribereño local.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

V.2.3 Redes de interacción.

La construcción de redes de interacción del proyecto tuvo la finalidad de identificar impacto sinérgicos, acumulativos, indirectos y residuales. Se elaboraron redes de interacción de la zona de estudio, tomando en cuenta las principales actividades del proyecto y el entorno del medio natural (físico, biótico y perceptual) del sistema ambiental analizado.

El diagnóstico ambiental realizado en el **Capítulo IV** fue la referencia para determinar la condición de línea base en el sitio del proyecto. La **Figura 73** muestra de manera simple el modelo conceptual de las distintas interacciones entre componentes ambientales identificados con la inclusión del proyecto en función de sus diferentes etapas: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de este. La **Figura 74** muestra las redes de interacción a partir de las obras y actividades del proyecto.

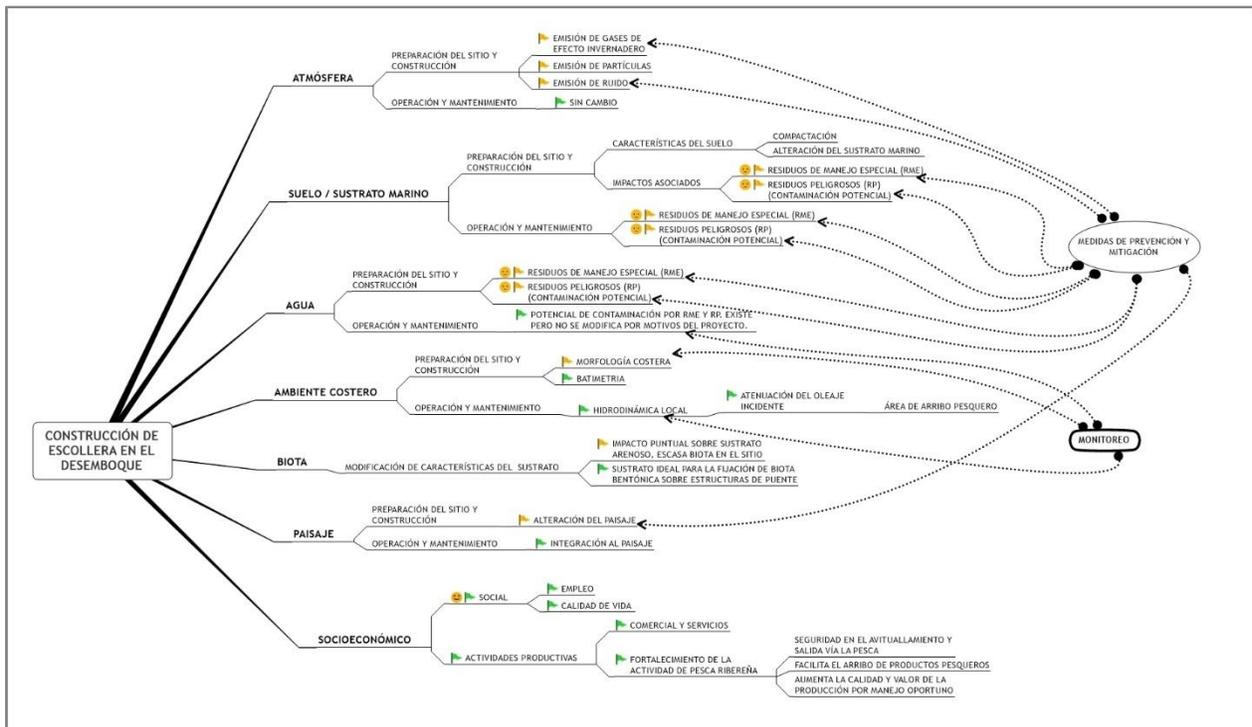


Figura 73. Red de interacción de factores medioambientales en el sitio del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

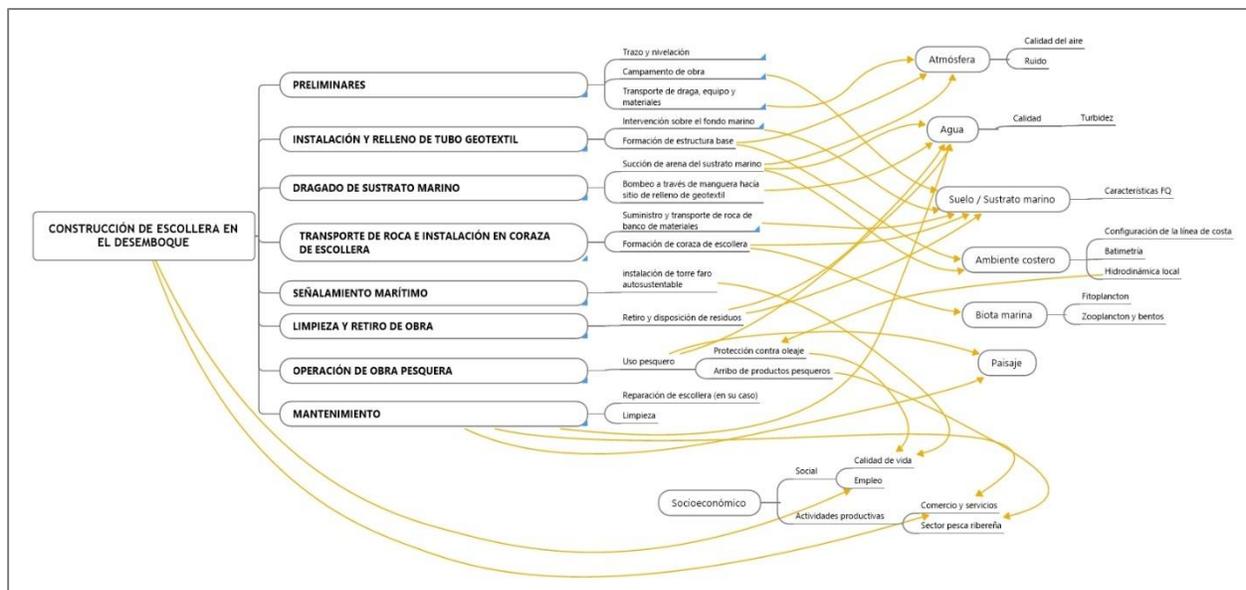


Figura 74. Principales interacciones de las obras y actividades con los factores ambientales para el proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

V.2.4 Matriz de cribado.

Tomando en cuenta la lista de verificación de las actividades derivadas del proyecto, así como la de componentes y factores ambientales susceptibles de afectación, se procedió a identificar los impactos mediante la matriz de cribado mostrada en la *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.*, el espacio de las columnas fue ocupada por las actividades del proyecto y la de las filas por los factores ambientales; las relaciones se señalan con un signo “-” (impacto adverso), y signo “+” (impacto benéfico), en tanto que las casillas que no presentan color deben entenderse que no generan un impacto ambiental.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Tabla XXXVI. Matriz de cribado de los impactos identificados respecto a la naturaleza adversa ("-") o benéfica ("+"), derivada de las relaciones entre los factores ambientales del sitio y las acciones a realizar en las distintas etapas del proyecto.

CONSTRUCCIÓN DE ESCOLLERA PARA ÁREA DE ARRIBO PESQUERO EN LA LOCALIDAD EL DESEMBOQUE, MUNICIPIO DE PITIQUITO, SONORA.			ACCIONES DEL PROYECTO						
			PREPARACIÓN DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
			CAMPAMENTO DE OBRA	TRANSPORTE DE DRAGA DE SUCCIÓN, MAQUINARIA, EQUIPO Y MATERIALES	INSTALACIÓN Y RELLENO DE TUBO GEOTEXTIL CON SEDIMENTOS	DRAGADO DE SUSTRATO ARENOSO	LIMPIEZA Y RETIRO DE OBRA	OPERACIÓN DE ESCOLLERA	MANTENIMIENTO PREVENTIVO
COMPONENTES	FACTORES	1	2	3	4	5	6	7	
MEDIO NATURAL	AIRE	1 CALIDAD		-	-	-			
		2 RUIDO		-	-	-			
	AGUA DE MAR	3 CALIDAD DE AGUA		-	-	-	+	-	-
	SUELO / SUSTRATO MARINO	4 CARACT. FISICOQUIMICAS	-		-		+	+	-
		5 MORFOLOGIA COSTERA			-				
	AMBIENTE COSTERO	6 BATIMETRIA				+			
		7 HIDRODINAMICA MARINA LOCAL			-	+		+	
	FLORA	8 FITOPLANCTON				-			
	FAUNA	10 ZOOPLANCTON Y BENTOS				-		+	
	PAISAJE	11 VISTA PANORÁMICA Y DE INTERES			-	-	+	+	+
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	12 CALIDAD DE VIDA						+
13 EMPLEO			+	+	+	+	+	+	+
ECONÓMICO		14 COMERCIO Y SERVICIOS	+	+	+	+	+	+	+
		15 PESCA RIBEREÑA						+	

La matriz de cribado dio como resultado la identificación de 46 relaciones de impacto al sistema ambiental, de los cuales 20 resultaron de naturaleza adversa y 26 de naturaleza benéfica. Las etapas de preparación del sitio y construcción alcanzarán el mayor número de impactos con 32 en total, 17 de naturaleza adversa y 15 benéficos; en tanto que en la etapa de operación y mantenimiento se detectaron 14 relaciones de impacto, 3 de naturaleza adversa contra 11 de naturaleza benéfica.

Los impactos identificados por componente ambiental se presentan en la **Figura 75**, el mayor número de impactos adversos se identificó en los componentes de agua, aire, flora, fauna y sustrato. Los mayores impactos benéficos se registraron en los componentes ambientales correspondientes a actividades productivas, sociales, ambiente costero, flora y fauna.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

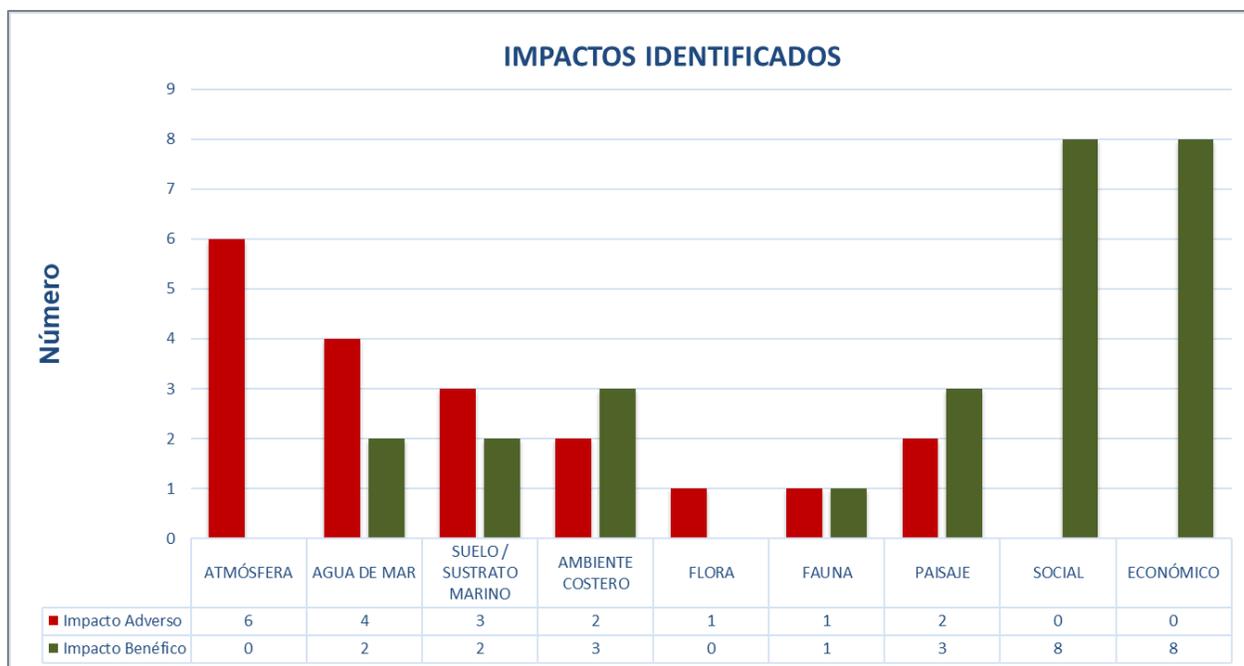


Figura 75. Impactos identificados por componente ambiental y naturaleza en el área de estudio del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

V.3 Caracterización y evaluación de los impactos.

V.3.1 Memoria de cálculo.

A continuación, se presenta la **memoria de cálculo** de la evaluación de impacto ambiental para las obras del proyecto, como resultado los principales impactos identificados y analizados con base en la clasificación de los índices de los criterios Básicos y Complementarios de la metodología Bojórquez-Tapia *et al.* (1998).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

ATMÓSFERA.

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	Nij	Mij	Eij	Dij	MEDij	Sij	Aij	Cij	SACij	Iij	Tij	Gij	SIGNIFICANCIA	Núm
CALIDAD DEL AIRE	PREPARACIÓN DEL SITIO	TRANSPORTE DE DRAGA DE SUCCIÓN, MAQUINARIA, EQUIPO Y MATERIALES	A	3	2	2	0.26	0	0	0	0.00	0.26	1	0.23	BAJA	1
	CONSTRUCCION	INSTALACIÓN Y RELLENO DE TUBO GEOTEXTIL CON SEDIMENTOS	A	4	3	5	0.44	0	0	0	0.00	0.44	1	0.40	MODERADA	2
		DRAGADO DE SUSTRATO ARENOSO	A	4	3	5	0.44	0	0	0	0.00	0.44	1	0.40	MODERADA	3
RUIDO	PREPARACIÓN DEL SITIO	TRANSPORTE DE DRAGA DE SUCCIÓN, MAQUINARIA, EQUIPO Y MATERIALES	A	3	3	2	0.30	0	0	0	0.00	0.30	1	0.26	MODERADA	4
	CONSTRUCCION	INSTALACIÓN Y RELLENO DE TUBO GEOTEXTIL CON SEDIMENTOS	A	2	3	5	0.37	0	0	0	0.00	0.37	1	0.33	MODERADA	5
		DRAGADO DE SUSTRATO ARENOSO	A	2	3	5	0.37	0	0	0	0.00	0.37	1	0.33	MODERADA	6

AGUA

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	Nij	Mij	Eij	Dij	MEDij	Sij	Aij	Cij	SACij	Iij	Tij	Gij	SIGNIFICANCIA	Núm
CALIDAD DEL AGUA	PREPARACION DEL SITIO	TRANSPORTE DE DRAGA DE SUCCIÓN, MAQUINARIA, EQUIPO Y MATERIALES	A	2	3	3	0.30	0	0	0	0.00	0.30	0	0.30	MODERADA	7
	CONSTRUCCION	INSTALACIÓN Y RELLENO DE TUBO GEOTEXTIL CON SEDIMENTOS	A	2	5	5	0.44	0	0	0	0.00	0.44	0	0.44	MODERADA	8
		DRAGADO DE SUSTRATO ARENOSO	A	3	5	5	0.48	0	0	0	0.00	0.48	0	0.48	MODERADA	9
		LIMPIEZA Y RETIRO DE OBRA	B	2	3	2	0.26	0	0	0	0.00	0.26	0	0.26	MODERADA	10
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	OPERACIÓN DE ESCOLLERA	A	2	3	9	0.52	0	0	0	0.00	0.52	1	0.46	MODERADA	11
		MATENIMIENTO PREVENTIVO	B	2	3	2	0.26	0	0	0	0.00	0.26	0	0.26	MODERADA	12

SUELO/ SUSTRATO MARINO.

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	Nij	Mij	Eij	Dij	MEDij	Sij	Aij	Cij	SACij	Iij	Tij	Gij	SIGNIFICANCIA	Núm
CARACT. FISICOQUIMI CAS	PREPARACIÓN DEL SITIO	CAMPAMENTO DE OBRA	A	1	3	5	0.33	0	0	0	0.00	0.33	0	0.33	MODERADA	13
	CONSTRUCCION	INSTALACIÓN Y RELLENO DE TUBO GEOTEXTIL CON SEDIMENTOS	A	2	5	5	0.44	0	0	0	0.00	0.44	0	0.44	MODERADA	14
		LIMPIEZA Y RETIRO DE OBRA	B	2	3	2	0.26	0	0	0	0.00	0.26	0	0.26	MODERADA	15
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	OPERACIÓN DE ESCOLLERA	B	3	3	9	0.56	0	0	0	0.00	0.56	0	0.56	ALTA	16
		MATENIMIENTO PREVENTIVO	B	1	3	3	0.26	0	0	0	0.00	0.26	0	0.26	MODERADA	17

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

AMBIENTE COSTERO.

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	Nij	Mij	Eij	Dij	MEDij	Sij	Aij	Cij	SACij	Iij	Tij	Gij	SIGNIFICANCIA	Núm
MORFOLOGIA	CONSTRUCCIÓN	INSTALACIÓN Y RELLENO DE TUBO GEOTEXTIL CON SEDIMENTOS	A	6	5	5	0.59	0	0	0	0.00	0.59	0	0.59	ALTA	18
BATIMETRIA	CONSTRUCCIÓN	DRAGADO DE SUSTRATO ARENOSO	B	5	5	5	0.56	0	0	0	0.00	0.56	0	0.56	ALTA	19
HIDRODINAMICA	CONSTRUCCIÓN	INSTALACIÓN Y RELLENO DE TUBO GEOTEXTIL CON SEDIMENTOS	A	6	7	5	0.67	0	0	0	0.00	0.67	0	0.67	ALTA	20
		DRAGADO DE SUSTRATO ARENOSO	B	4	5	5	0.52	0	0	0	0.00	0.52	0	0.52	ALTA	21
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	OPERACIÓN DE ESCOLLERA	B	9	7	9	0.93	0	0	0	0.00	0.93	0	0.93	MUY ALTA	22

FLORA.

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	Nij	Mij	Eij	Dij	MEDij	Sij	Aij	Cij	SACij	Iij	Tij	Gij	SIGNIFICANCIA	Núm
FITOPLANCTON	CONSTRUCCION	DRAGADO DE SUSTRATO ARENOSO	A	3	5	5	0.48	0	0	0	0.00	0.48	0	0.48	MODERADA	23

FAUNA.

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	Nij	Mij	Eij	Dij	MEDij	Sij	Aij	Cij	SACij	Iij	Tij	Gij	SIGNIFICANCIA	Núm
ZOOPLANCTON Y BENTOS	CONSTRUCCION	DRAGADO DE SUSTRATO ARENOSO	A	3	5	5	0.48	0	0	0	0.00	0.48	0	0.48	MODERADA	24
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	OPERACIÓN DE ESCOLLERA	B	3	5	5	0.48	0	0	0	0.00	0.48	0	0.48	MODERADA	25

PAISAJE.

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	Nij	Mij	Eij	Dij	MEDij	Sij	Aij	Cij	SACij	Iij	Tij	Gij	SIGNIFICANCIA	Núm
VISTA PANORÁMICA Y DE INTERÉS	CONSTRUCCION	INSTALACIÓN Y RELLENO DE TUBO GEOTEXTIL CON SEDIMENTOS	A	4	5	5	0.52	0	0	0	0.00	0.52	0	0.52	ALTA	26
		DRAGADO DE SUSTRATO ARENOSO	A	4	5	5	0.52	0	0	0	0.00	0.52	0	0.52	ALTA	27
		LIMPIEZA Y RETIRO DE OBRA	B	4	3	2	0.33	0	0	0	0.00	0.33	0	0.33	MODERADA	28
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	OPERACIÓN DE ESCOLLERA	B	5	5	9	0.70	0	0	0	0.00	0.70	0	0.70	ALTA	29
		MATENIMIENTO PREVENTIVO	B	3	3	2	0.30	0	0	0	0.00	0.30	0	0.30	MODERADA	30

SOCIAL.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	Nij	Mij	Eij	Dij	MEDij	Sij	Aij	Cij	SACij	Iij	Tij	Gij	SIGNIFICANCIA	Núm
CALIDAD DE VIDA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	OPERACIÓN DE ESCOLLERA	B	7	5	9	0.78	0	0	0	0.00	0.78	0	0.78	MUY ALTA	31
EMPLEO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CAMPAMENTO DE OBRA	B	2	2	5	0.33	0	0	0	0.00	0.33	0	0.33	MODERADA	32
		TRANSPORTE DE DRAGA DE SUCCIÓN, MAQUINARIA, EQUIPO Y MATERIALES	B	4	2	5	0.41	0	0	0	0.00	0.41	0	0.41	MODERADA	33
	CONSTRUCCION	INSTALACIÓN Y RELLENO DE TUBO GEOTEXTIL CON SEDIMENTOS	B	5	5	5	0.56	0	0	0	0.00	0.56	0	0.56	ALTA	34
		DRAGADO DE SUSTRATO ARENOSO	B	5	5	5	0.56	0	0	0	0.00	0.56	0	0.56	ALTA	35
		LIMPIEZA Y RETIRO DE OBRA	B	3	2	2	0.26	0	0	0	0.00	0.26	0	0.26	MODERADA	36
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	OPERACIÓN DE ESCOLLERA	B	7	7	9	0.85	0	0	0	0.00	0.85	0	0.85	MUY ALTA	37
		MATENIMIENTO PREVENTIVO	B	3	2	2	0.26	0	0	0	0.00	0.26	0	0.26	MODERADA	38

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.

FACTOR AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	Nij	Mij	Eij	Dij	MEDij	Sij	Aij	Cij	SACij	Iij	Tij	Gij	SIGNIFICANCIA	Núm
COMERCIO Y SERVICIOS	PREPARACIÓN DEL SITIO	CAMPAMENTO DE OBRA	B	2	1	5	0.30	0	0	0	0.00	0.30	0	0.30	MODERADA	39
		TRANSPORTE DE DRAGA DE SUCCIÓN, MAQUINARIA, EQUIPO Y MATERIALES	B	3	3	3	0.33	0	0	0	0.00	0.33	0	0.33	MODERADA	40
	CONSTRUCCION	INSTALACIÓN Y RELLENO DE TUBO GEOTEXTIL CON SEDIMENTOS	B	5	7	5	0.63	0	0	0	0.00	0.63	0	0.63	ALTA	41
		DRAGADO DE SUSTRATO ARENOSO	B	5	5	5	0.56	0	0	0	0.00	0.56	0	0.56	ALTA	42
		LIMPIEZA Y RETIRO DE OBRA	B	2	2	2	0.22	0	0	0	0.00	0.22	0	0.22	BAJA	43
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	OPERACIÓN DE ESCOLLERA	B	5	5	9	0.70	0	0	0	0.00	0.70	0	0.70	ALTA	44
		MATENIMIENTO PREVENTIVO	B	2	2	3	0.26	0	0	0	0.00	0.26	0	0.26	MODERADA	45
PESCA RIBEREÑA	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	OPERACIÓN DE ESCOLLERA	B	7	7	9	0.85	0	0	0	0.00	0.85	0	0.85	MUY ALTA	46

V.3.2 Matriz de cribado.

Se procedió a identificar los impactos mediante la matriz de cribado de la **Tabla XXXVII**, la posición de las columnas es ocupada por las actividades del proyecto y la de las filas por los factores ambientales; mientras que las relaciones se señalan con un código de letras; la primera de estas indica la naturaleza del impacto (A = Adverso, B = Benéfico), la segunda y/o tercera letra significa indica la clasificación de significancia de acuerdo a la categoría Baja (BJ), Moderada (MD), Alta (A) y Muy Alta (MA), de acuerdo a la ponderación indicada previamente en la **Tabla XXXIII**. También se incluye el número dentro de la casilla correspondiente al número del impacto.

En la **Tabla XXXVIII** se muestra un resumen de la matriz de cribado, donde se puede apreciar que se identificaron un total de 46 relaciones de impacto. La evaluación de los impactos ambientales esperados para el presente proyecto arrojó que se presentaron 4 impactos se calificaron de Muy Alta (MA) significancia, 13 impactos de Alta (A) significancia, 27 impactos de Moderada (MD) significancia y 2 impactos de Baja (BJ) significancia. De acuerdo con la naturaleza de los impactos, se identificaron 20 Adversos (A) y 26 Benéficos (B).

En la **Figura 76** se muestra el porcentaje de impactos totales por cada categoría de significancia, se puede apreciar que los impactos de Muy Alta (MA) significancia alcanzaron el 9% de los impactos totales identificados, los de Alta (A) significancia alcanzaron el 28%, los impactos de Moderada (MD) significancia alcanzaron el 59% y los impactos de Baja (BJ) significancia representaron el 4% de los impactos totales.

De acuerdo con la naturaleza de los impactos, en la **Figura 77** se muestra el porcentaje de los catalogados como adversos, encontrando que el 20% corresponde a impactos de Alta (A) significancia, el 75% corresponde a los impactos catalogados como de Moderada (MD) significancia y el 5% a los de Baja (BJ) significancia.

La **Figura 78** muestra los impactos de naturaleza benéfica identificados. Del total de estos, el 15% correspondió a la categoría de los impactos de Muy Alta (MA) significancia, el 35% a los de Alta (A) significancia, 46% a los de Moderada (MD) significancia y el 4% a los de Baja (BJ) significancia.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Tabla XXXVII. Matriz de cribado de los impactos identificados y su significancia, derivada de las relaciones entre los factores ambientales del sitio y las acciones a realizar en las distintas etapas del proyecto.

CONSTRUCCIÓN DE ESCOLLERA PARA ÁREA DE ARRIBO PESQUERO EN LA LOCALIDAD EL DESEMBOQUE, MUNICIPIO DE PITIQUITO, SONORA.				ACCIONES DEL PROYECTO							
				PREPARACIÓN DEL SITIO		CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
				CAMPAMENTO DE OBRA	TRANSPORTE DE DRAGA DE SUCCIÓN, MAQUINARIA, EQUIPO Y MATERIALES	INSTALACIÓN Y RELLENO DE TUBO GEOTEXTIL CON SEDIMENTOS	DRAGADO DE SUSTRATO ARENOSO	LIMPIEZA Y RETIRO DE OBRA	OPERACIÓN DE ESCOLLERA	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
COMPONENTES		FACTORES	1	2	3	4	5	6	7		
MEDIO NATURAL	AIRE	1	CALIDAD		1 ABJ	2 AMD	3 AMD				
		2	RUIDO		4 AMD	5 AMD	6 AMD				
	AGUA DE MAR	3	CALIDAD DE AGUA		7 AMD	8 AMD	9 AMD	10 BMD	11 AMD	12 AMD	
	SUELO / SUSTRATO MARINO	4	CARACT. FISICOQUIMICAS	13 AMD		14 AMD		15 BMD	16 BA	17 AMD	
	AMBIENTE COSTERO	5	MORFOLOGIA COSTERA			18 AA					
		6	BATIMETRIA				19 BA				
		7	HIDRODINAMICA MARINA LOCAL			20 AA	21 BA			22 BMA	
	FLORA	8	FITOPLANCTON				23 AMD				
FAUNA	10	ZOOPLANCTON Y BENTOS				24 AMD			25 BMD		
PAISAJE	11	VISTA PANORÁMICA Y DE INTERES			26 AA	27 AA	28 BMD	29 BA	30 BMD		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	12	CALIDAD DE VIDA						31 BMA		
		13	EMPLEO	32 BMD	33 BMD	34 BA	35 BA	36 BMD	37 BMA	38 BMD	
	ECONÓMICO	14	COMERCIO Y SERVICIOS	39 BMD	40 BMD	41 BA	42 BA	43 BBJ	44 BA	45 BMD	
		15	PESCA RIBEREÑA							46 BMA	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Tabla XXXVIII. Resumen de la matriz de cribado de acuerdo con la naturaleza de los impactos identificados y su significancia, derivada de las relaciones entre los factores ambientales del sitio y las acciones a realizar en las distintas etapas del proyecto.

MEDIOS	COMPONENTES		FACTORES	IMPACTOS												Totales	
				ADVERSOS				BENÉFICOS				ADVERSOS + BENEFICOS					
				ABj	AMD	AA	AMA	BBj	BMD	BA	BMA	Bj	MD	A	MA		
MEDIO NATURAL	AIRE	1	CALIDAD	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3
		2	RUIDO	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
	AGUA DE MAR	3	CALIDAD DE AGUA	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	6	0	0	6
	SUELO / SUSTRATO MARINO	4	CARACT. FISICOQUIMICAS	0	3	0	0	0	1	1	0	0	0	4	1	0	5
	AMBIENTE COSTERO	5	MORFOLOGIA COSTERA	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
		6	BATIMETRIA	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
	FLORA	7	HIDRODINAMICA MARINA LOCAL	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	3
		8	FITOPLANCTON	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	FAUNA	9	ZOoplancton y BENTOS	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2
	PAISAJE	10	VISTA PANORÁMICA Y DE INTERES	0	0	2	0	0	2	1	0	0	0	2	3	0	5
MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	11	CALIDAD DE VIDA	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	
		12	EMPLEO	0	0	0	0	0	4	2	1	0	4	2	1	7	
	ECONÓMICO	13	COMERCIO Y SERVICIOS	0	0	0	0	1	3	3	0	1	3	3	0	7	
		14	PESCA RIBEREÑA	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	
TOTALES POR SIGNIFICANCIA				1	15	4	0	1	12	9	4	2	27	13	4	46	
TOTALES POR NATURALEZA				20				26				46					

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

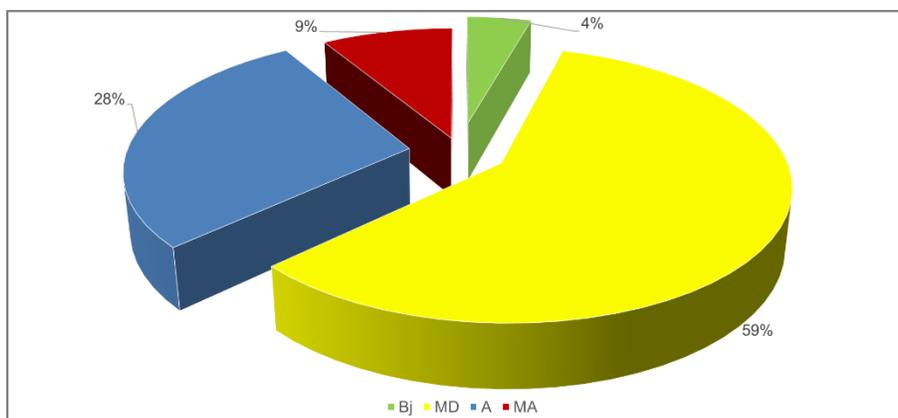


Figura 76. Impactos identificados de los componentes ambientales totales en el área de estudio para las acciones (BJ= Baja, MD=Moderada, A= Alta, MA= Muy Alta).

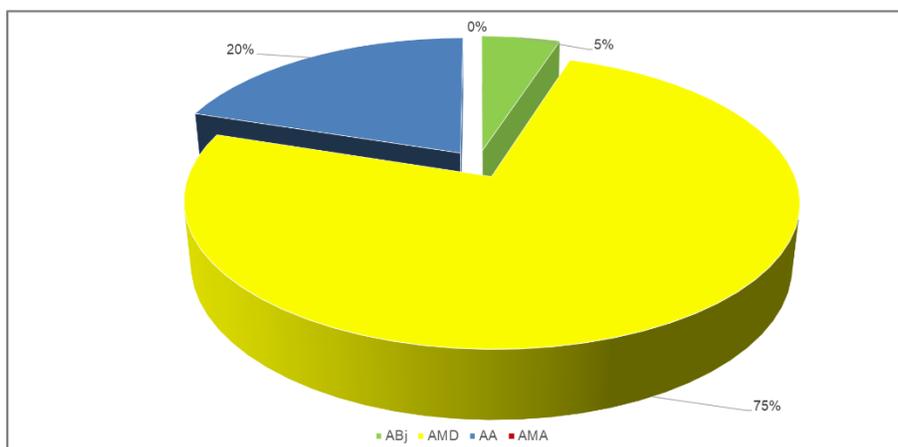


Figura 77. Impactos identificados por naturaleza adversa (BJ= Baja, MD=Moderada, A= Alta, MA= Muy Alta).

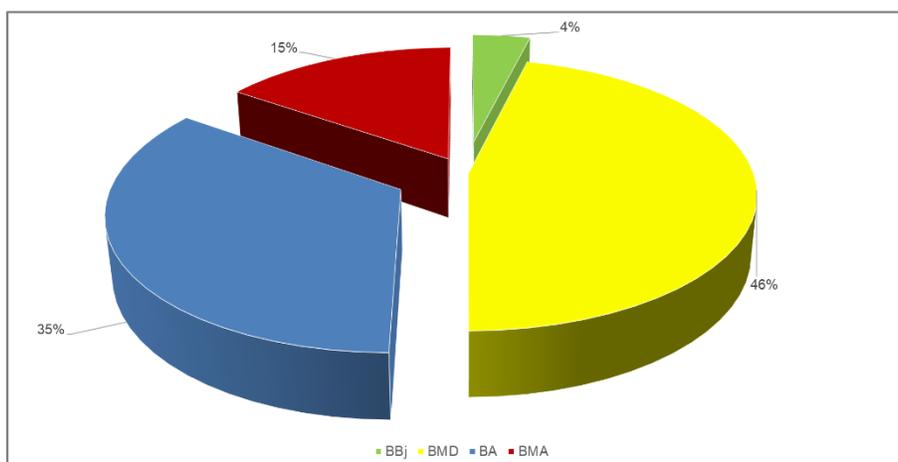


Figura 78. Impactos identificados por naturaleza benéfica (BJ= Baja, MD=Moderada, A= Alta, MA= Muy Alta).

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

La **Figura 79** muestra los impactos de Muy Alta (MA) y Alta (A) significancia integrados de acuerdo con su naturaleza; encontrándose que los componentes ambientales correspondientes al medio físico se verán mayormente afectados de manera adversa en las etapas de construcción del proyecto; en tanto que los componentes ambientales del medio socioeconómico se verán alterados de manera positiva durante la etapa de construcción y operación de este.

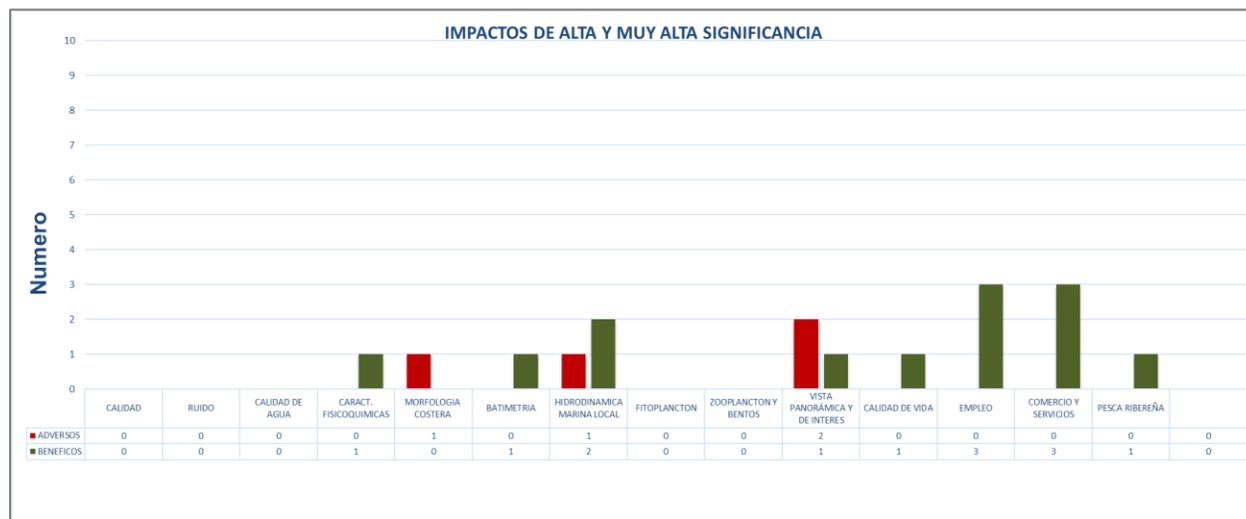


Figura 79. Impactos de Alta (A) significancia integrados de acuerdo con su naturaleza e incidencia en los componentes ambientales para del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

Los impactos totales identificados por factor ambiental y significancia se muestran en la **Figura 80**, los valores de mayor significancia se identificaron en los factores de calidad de aire, ruido, calidad de agua, características fisicoquímicas del sustrato, ambiente costero, biota marina, paisaje, así como los del medio social y económico. Los impactos identificados por naturaleza y significancia para cada uno de los factores ambientales involucrados se muestran en la **Figura 81** y **Figura 82** para los impactos adversos y benéficos, respectivamente. En el primer caso se observa que los impactos adversos se presentan predominantemente en una Moderada (MD) y Alta (A) significancia sobre los factores ambientales físicos y bióticos. En el segundo, los impactos benéficos presentan predominantemente valores de Muy Alta (MA), Alta (A) y Moderada (MD) significancia, incidiendo sobre mayores aspectos del ambiente como el ambiente costero y los aspectos socioeconómicos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

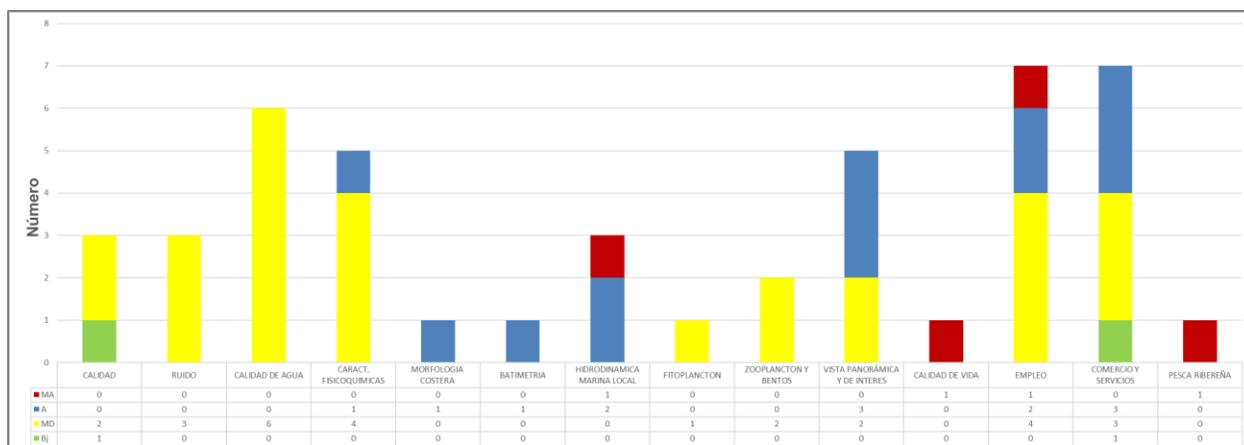


Figura 80. Impactos totales identificados por factor ambiental, considerando categorías de significancia.



Figura 81. Impactos identificados por naturaleza adversa considerando categorías de significancia para cada uno de los factores ambientales involucrados.

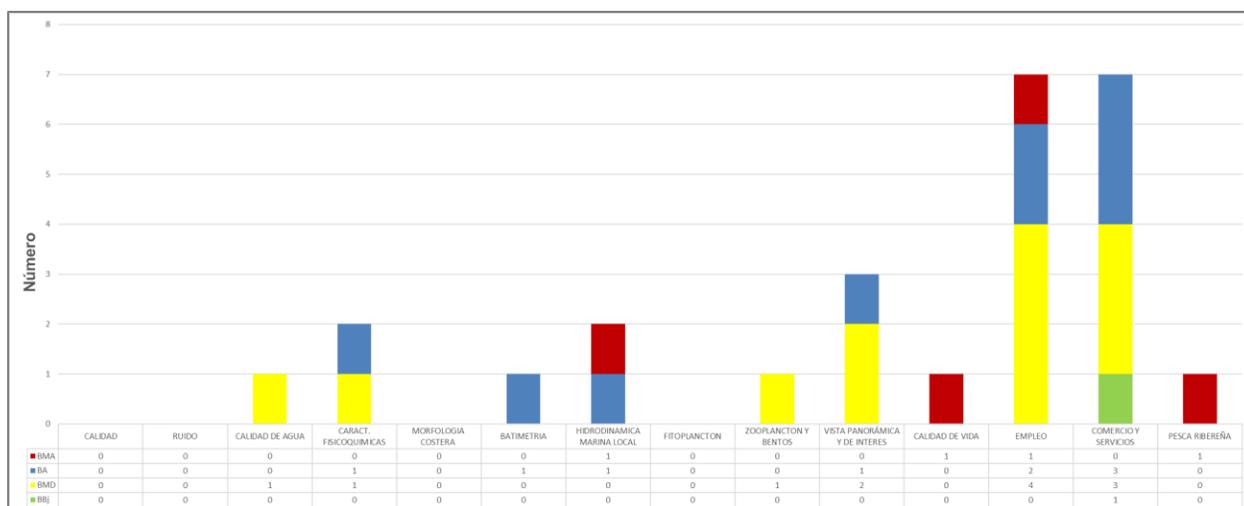


Figura 82. Impactos identificados por naturaleza benéfica considerando categorías de significancia para cada uno de los factores ambientales involucrados.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

La **Tabla XXXIX** muestra la valoración de cada uno de los impactos ambientales bajo los criterios establecidos para los índices básicos y complementario, así como la estimación del índice de importancia y significancia. Los impactos adversos fueron estimados con valores negativos y los benéficos con valores positivos. Los componentes atmósfera, agua y suelo / sustrato marino presentaron valoraciones negativas, contra el resto de los factores cuya valoración fue positiva. En el balance, la sumatoria de las valoraciones de los impactos positivos excede a la de los impactos negativos.

Tabla XXXIX. Matriz de cribado de acuerdo con la naturaleza de los impactos identificados, en relación con la etapa del proyecto.

Componente	Factor	Actividades								Sumatoria / componente	Balance	
		1	2	3	4	5	6	7	Σ			
Atmósfera	Calidad del aire		-0.23	-0.40	-0.40					-1.02	-2.01	6.59
	Ruido		-0.40	-0.26	-0.33					-0.99		
Agua	Calidad del agua		-0.33	-0.33	-0.30	0.44		0.41	-0.10	-0.10		
Suelo / sustrato marino	Características fisicoquímicas	-0.26		-0.26		0.33	0.44	0.44	0.70	0.70		
Ambiente costero	Morfología costera			-0.26					-0.26	1.19		
	Batimetría				0.56				0.56			
	Hidrodinámica			-0.26	0.59		0.56		0.89			
Flora	Fito plancton				-0.67				-0.67	-0.67		
Fauna	Zooplancton y bentos				-0.52		0.93		0.41	0.41		
Paisaje	Vista panorámica y de interés			-0.48	-0.48	0.48	0.52	0.52	0.56	0.56		
Social	Calidad de vida						0.44		0.44	3.07		
	Empleo	0.33	0.78	0.30	0.33	0.26	0.22	0.41	2.63			
Económico	Comercio y servicio	0.56	0.56	0.59	0.22	0.22	0.85	0.26	3.26	3.44		
	Pesca ribereña						0.19		0.19			

Actividades: 1. Campamento de obra. 2. Transporte de draga de succión, maquinaria, equipo y materiales. 3. Instalación y relleno de tubo geotextil con sedimentos 4. Dragado de sustrato arenoso, 5. Limpieza y retiro de obra, 6. Operación de escollera, 7. Mantenimiento preventivo.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Los impactos identificados por su naturaleza y significancia por etapa del proyecto se pueden consultar de manera resumida en la **Tabla XL**. Como se observa del total de 46 impactos, 8 serán para la etapa de preparación del sitio (4 de naturaleza adversa y 4 benéficos); para la etapa de construcción se identificaron 24 impactos (13 adversos y 11 benéficos) para la etapa de operación y mantenimiento un total de 14 impactos (3 de naturaleza adversas y 11 benéfica).

Tabla XL. Resumen de la matriz de cribado de acuerdo con la naturaleza de los impactos identificados, en relación con la etapa del proyecto.

	ETAPA DEL PROYECTO	IMPACTOS												IMPACTOS TOTALES
		ADVERSOS				BENÉFICOS				ADVERSOS + BENÉFICOS				
		ABJ	AMD	AA	AMA	BBJ	BMD	BA	BMA	BJ	MD	A	MA	
1	Preparación del sitio	1	3	0	0	0	4	0	0	1	7	0	0	8
2	Construcción	0	9	4	0	1	4	6	0	1	13	10	0	24
3	Operación y mantenimiento	0	3	0	0	0	4	3	4	0	7	3	4	14
TOTALES POR SIGNIFICANCIA		1	15	4	0	1	12	9	4	2	27	13	4	46

En el balance de impactos adversos contra benéficos, se observa que los impactos adversos suman 0/46 de Muy Alta (MA) significancia, 4/46 de Alta (A) significancia, 15/46 de Moderada (MD) significancia y 1/46 de Baja (BJ) significancia. Los impactos benéficos incluyen a 4/46 de Muy Alta (MA) significancia, 9/46 de Alta (A) significancia, 12/46 de Moderada (MD) significancia y 1/46 de Baja (BJ) significancia.

Al sumar los valores de Muy Alta (MA) y Alta (A) significancia por naturaleza del impacto, tenemos que los de naturaleza adversa alcanzan 4/46 en tanto que los de naturaleza benéfica alcanza la cifra de 13/46 impactos; mostrándose una clara tendencia positiva.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

La **Tabla XLI** muestra la valoración de los impactos sobre los factores ambientales involucrados en el proyecto en un arreglo por obra o actividad.

Tabla XLI. Valoración de significancia de impactos sobre los factores ambientales en un arreglo por obra o actividad del proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

Obras y/ o actividades del proyecto	Componente ambiental	Factor ambiental	Naturaleza del impacto	Valoración del impacto ponderado	Significancia del Impacto ambiental	No. de impacto
			Adverso (-), Benéfico (+)			
Etapa de preparación del sitio						
1. CAMPAMENTO DE OBRA	Suelo / sustrato marino	Características fisicoquímicas	(-)	0.26	MODERADA	13
	Social	Empleo	(+)	0.33	MODERADA	32
	Actividades productivas	Comercio y servicio	(+)	0.56	ALTA	39
2. TRANSPORTE DE DRAGA DE SUCCIÓN, MAQUINARIA, EQUIPO Y MATERIALES	Atmósfera	Calidad de aire	(-)	0.23	BAJA	1
		Ruido	(-)	0.40	MODERADA	4
	Agua	Calidad del agua	(-)	0.33	MODERADA	7
	Social	Empleo	(+)	0.78	MUY ALTA	33
	Económico	Comercio y servicio	(+)	0.56	ALTA	40
Etapa de construcción						
3. INSTALACIÓN Y RELLENO DE TUBO GEOTEXTIL CON SEDIMENTOS	Atmósfera	Calidad de aire	(-)	0.40	MODERADA	2
		Ruido	(-)	0.26	MODERADA	5
	Agua	Calidad del agua	(-)	0.33	MODERADA	8
	Suelo / sustrato marino	Características fisicoquímicas	(-)	0.26	MODERADA	14
	Ambiente costero	Morfología costera	(-)	0.26	MODERADA	18
	Ambiente costero	Hidrodinámica	(-)	0.26	MODERADA	20
	Paisaje	Vista panorámica y de interés	(-)	0.48	MODERADA	26
	Social	Empleo	(+)	0.30	MODERADA	34
	Económico	Comercio y servicio	(+)	0.59	ALTA	41
4. DRAGADO DE SUSTRATO ARENOSO	Atmósfera	Calidad de aire	(-)	0.40	MODERADA	3
		Ruido	(-)	0.33	MODERADA	6
	Agua	Calidad del agua	(-)	0.30	MODERADA	9

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

	Ambiente costero	Batimetría	(+)	0.56	ALTA	19
		Hidrodinámica	(+)	0.59	ALTA	21
	Flora	Fitoplancton	(-)	0.67	ALTA	23
	Fauna	Zooplancton y bentos	(-)	0.52	ALTA	24
	Paisaje	Vista panorámica y de interés	(-)	0.48	MODERADA	27
	Social	Empleo	(+)	0.33	MODERADA	35
	Económico	Comercio y servicio	(+)	0.22	BAJA	42
5. LIMPIEZA Y RETIRO DE OBRA	Agua	Calidad del agua	(+)	0.44	MODERADA	10
	Suelo / sustrato marino	Características fisicoquímicas	(+)	0.33	MODERADA	15
	Paisaje	Vista panorámica y de interés	(+)	0.48	MODERADA	28
	Social	Empleo	(+)	0.26	MODERADA	43
	Económico	Comercio y servicio	(+)	0.22	BAJA	52
Etapas de Operación y mantenimiento						
6. OPERACIÓN DE ESCOLLERA	Agua	Calidad de agua	(+)	0.48	MODERADA	11
	Suelo / sustrato marino	Características fisicoquímicas	(+)	0.44	MODERADA	16
	Ambiente costero	Hidrodinámica	(+)	0.56	ALTA	22
	Fauna	Zooplancton y bentos	(+)	0.93	MUY ALTA	25
	Paisaje	Vista panorámica y de interés	(+)	0.52	ALTA	29
	Social	Calidad de vida	(+)	0.44	MODERADA	31
		Empleo	(+)	0.22	BAJA	37
	Económico	Comercio y servicio	(+)	0.85	MUY ALTA	44
		Pesca ribereña	(+)	0.19	BAJA	46
7. MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Agua	Calidad del agua	(+)	0.41	MODERADA	12
	Suelo / sustrato marino	Características fisicoquímicas	(+)	0.44	MODERADA	17
	Paisaje	Vista panorámica y de interés	(+)	0.52	ALTA	30
	Social	Empleo	(+)	0.41	MODERADA	38
	Económico	Comercio y servicio	(+)	0.26	MODERADA	45

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

V.4 Fichas de descripción de los impactos identificados por componente ambiental.

Componente: Atmósfera.			
Factor Ambiental: Calidad del aire / Nivel de Ruido.			
Número de impacto:	Categoría obtenida en el índice de Significancia.	Naturaleza del impacto:	
1, 2, 3, 4, 5, 6	Moderada (2, 3, 4, 5, 6) y Baja (1)	Adverso.	
Etapas del proyecto:	Actividad:	Criterios de evaluación:	
<ul style="list-style-type: none"> Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento. 	2. Transporte de draga de succión, maquinaria, equipo y materiales, 3. Instalación y relleno de tubo geotextil con sedimentos. 4. Dragado de sustrato arenoso.	<ul style="list-style-type: none"> Magnitud: Baja a moderada. Extensión espacial: Puntual a local. Duración: Bajo a media. 	<ul style="list-style-type: none"> Sinergia: No. Acumulación: No. Controversia: No existe. Mitigación: Baja.
Descripción:			
<ul style="list-style-type: none"> El uso de draga marina, maquinaria pesada y autotransportes de carga de materiales en la construcción de la escollera de uso pesquero generarán emisiones a la atmósfera de gases (CO₂, NO_x, SO_x) producto de la combustión interna de sus plantas motrices. Los materiales necesarios para la ejecución del proyecto se acarrearán de distribuidores ubicados predominantemente en el municipio de Hermosillo, a una distancia de 150 km del sitio del proyecto. En el ámbito regional. La generación de polvos está asociada al transporte de los materiales pétreos para conformar la escollera. De manera directa, los habitantes de la periferia del poblado pueden resultar los más afectados por polvos provocados por el tránsito de vehículos pesados. Las actividades de dragado y relleno de tubo geotextil también se realizarán con ayuda de maquinaria que producen emisiones de GEI y ruido. Los impactos asociados deben apegarse a las Normas Oficiales Mexicanas vigentes en lo que se refiere a emisiones de gases de combustión interna y ruido emanado de los escapes vehiculares. El mantenimiento adecuado de las plantas motrices y silenciadores de maquinaria y equipo mitigarán a niveles de norma las emisiones a la atmósfera. La operación del muelle no representa una actividad de gran generación de emisiones de gases a la atmósfera o ruido. 			

Componente: Agua.			
Factor Ambiental: Calidad del agua.			
Número de impacto:	Categoría obtenida en el índice de Significancia.	Naturaleza del impacto:	
7, 8, 9, 11, 12	Moderada (9, 10, 11, 12)	Adverso.	
Etapas del proyecto:	Actividad:	Criterios de evaluación:	
<ul style="list-style-type: none"> Preparación del sitio, Construcción, 	2. Transporte de draga de succión, maquinaria, equipo y materiales, 3. Instalación y relleno de tubo geotextil con sedimentos. 4. Dragado de sustrato arenoso. 6. Operación de escollera. 7. Mantenimiento preventivo.	<ul style="list-style-type: none"> Magnitud: Baja a moderada. Extensión espacial: Puntual a local. Duración: Bajo a media. 	<ul style="list-style-type: none"> Sinergia: No. Acumulación: No. Controversia: No existe. Mitigación: Baja.
Descripción:			
<ul style="list-style-type: none"> El uso de maquinaria en las actividades de la obra presenta el potencial de contaminar la calidad del agua de mar por un evento de desperfecto mecánico o rotura en la planta motriz o de sus sistemas hidráulicos. Por su parte, las actividades de dragado y de relleno de tubo geotextil pueden provocar un exceso de turbidez por la resuspensión de materiales sedimentarios. La escollera tiene una operación pasiva que producirá un efecto reductor del oleaje que facilita el avituallamiento y partida vía la pesca como el arribo de productos pesqueros. En este sentido, la etapa operativa será responsabilidad de la población pesquera que debe manejarse de manera responsable, tanto en el avituallamiento de sustancias peligrosas (combustibles y lubricantes). Durante el arribo de productos pesqueros, no se deberán realizar actividades de eviscerado o descabece de productos pesqueros y tirar los subproductos al mar en el sitio del proyecto, dado que se generará una situación de contaminación por exceso de materia orgánica. En términos de la NOM-001-SEMARNAT-2021 y de los criterios ecológicos de calidad de agua ce-cca-001/89 no se espera que existan grandes alteraciones. Sin embargo, se debe mantener el manejo responsable de subproductos pesqueros. 			

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Componente: Agua. Factor Ambiental: Calidad del agua.		
Número de impacto:	Categoría obtenida en el índice de Significancia.	Naturaleza del impacto:
10	Moderada (10)	Benéfico.
Etapas del proyecto:	Actividad:	Criterios de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> • Construcción. 	5. Limpieza y retiro de obra,	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitud: Moderada. • Extensión espacial: Puntual a local. • Duración: Bajo a media. • Sinergia: No. • Acumulación: No. • Controversia: No existe. • Mitigación: No.
Descripción:		
<ul style="list-style-type: none"> – Durante la etapa de construcción, las actividades de limpieza y retiro de obra planteadas están muy relacionadas al retiro de residuos de manejo especial y sólidos urbanos que puedan acumularse y contaminar el agua. – Para la operación, las actividades de mantenimiento también estarán orientadas a retirar residuos que pudieran acumularse en el área de la escollera, producto de las actividades de arribo pesquero en el sitio. 		

Componente: Suelo / Sustrato marino. Factor Ambiental: Características fisicoquímicas.		
Número de impacto:	Categoría obtenida en el índice de Significancia.	Naturaleza del impacto:
13, 14, 17	Moderada (13, 14, 17)	Adverso.
Etapas del proyecto:	Actividad:	Criterios de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> • Preparación del sitio, • Construcción, • Operación y mantenimiento 	1. Campamento de obra. 3. Instalación y relleno de tubo geotextil con sedimentos. 7. Mantenimiento preventivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitud: Moderada. • Extensión espacial: Puntual a local. • Duración: Bajo a media. • Sinergia: No. • Acumulación: No. • Controversia: No existe. • Mitigación: No.
Descripción:		
<ul style="list-style-type: none"> – El área de campamento tendrá un uso como estacionamiento de maquinaria y equipo donde será posible realizar algún mantenimiento o reparación que implica potencial de contaminación del suelo con residuos peligrosos. – Por otra parte, las características del sustrato marino se modificarán completamente en el sitio del proyecto al construirse una estructura con una dureza y solidez contrastante con el escenario actual. 		

Componente: Suelo / Sustrato marino. Factor Ambiental: Características fisicoquímicas.		
Número de impacto:	Categoría obtenida en el índice de Significancia.	Naturaleza del impacto:
15, 16	Moderada (15), Alta (16)	Benéfico.
Etapas del proyecto:	Actividad:	Criterios de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> • Construcción, • Operación y mantenimiento 	7. Limpieza y retiro de obra, 8. Operación de escollera,	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitud: Moderada. • Extensión espacial: Puntual a local. • Duración: Bajo a media. • Sinergia: No. • Acumulación: No. • Controversia: No existe. • Mitigación: No.
Descripción:		
<ul style="list-style-type: none"> – La limpieza del sitio intervenido, principalmente el área del campamento permitirá retirar todos los residuos que pudieron acumularse con potencial de contaminación y alteración de las características FQ del suelo. Los residuos retirados serán tratados según su tipo y la normatividad aplicable. 		

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Componente: Ambiente costero. Factor Ambiental: Morfología costera e hidrodinámica.		
Número de impacto:	Categoría obtenida en el índice de Significancia.	Naturaleza del impacto:
18, 20	Alta (18, 20)	Adverso.
Etapas del proyecto:	Actividad:	Criterios de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> • Construcción, 	3. Instalación y relleno de tubo geotextil con sedimentos. 4. Dragado de sustrato arenoso.	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitud: Moderada. • Extensión espacial: Puntual a local. • Duración: Alta. • Sinergia: No. • Acumulación: No. • Controversia: No existe. • Mitigación: No.
Descripción:		
<ul style="list-style-type: none"> – La construcción de escollera de uso pesquero será una estructura permanente que tendrá un efecto en la morfología costera y la hidrodinámica del oleaje o corrientes litorales. – Los estudios de modelación numérica para conocer el efecto sobre la dirección e intensidad de oleaje por efecto de la obra indicaron que el efecto de crear un área donde se mitigue el oleaje será el esperado para el uso de resguardo de las embarcaciones pesqueras menores. Sin embargo, existen muchos escenarios potenciales que pudieran presentarse bajo condiciones de eventos meteorológicos extraordinarios, en cuyos casos la refracción del oleaje que produciría la obra puede provocar erosión en ciertos sitios y acumulación de sedimentos en otras. Por lo cual, se deberán tomar las medidas de control o prevención necesarias. 		

Componente: Ambiente costero. Factor Ambiental: Morfología costera e hidrodinámica.		
Número de impacto:	Categoría obtenida en el índice de Significancia.	Naturaleza del impacto:
19, 21, 22	Alta (19, 21) y Muy Alta (22)	Benéfico.
Etapas del proyecto:	Actividad:	Criterios de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> • Construcción, • Operación y mantenimiento. 	4. Dragado de sustrato arenoso. 6. Operación de escollera,	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitud: Moderada a alta. • Extensión espacial: Local. • Duración: Alta. • Sinergia: No. • Acumulación: No. • Controversia: No existe. • Mitigación: No.
Descripción:		
<ul style="list-style-type: none"> – El dragado tendrá un efecto benéfico desde el punto de vista del uso pesquero que pretende darse a la obra de escollera dado que mejorará la profundidad (batimetría) del sitio, facilitando la navegación en condiciones de bajamar. La depresión que forma el proceso de dragado puede además funcionar como trampa de sedimentos del transporte litoral, alargando la necesidad de dragado de mantenimiento. – Una vez en operación, la obra tendrá un efecto reductor del oleaje en la playa de la localidad El Desemboque donde se realizan las actividades de arribo pesquero; facilitando al sector pesquero hacerse vía la pesca, así como para el arribo en condiciones de oleaje intenso. Lo cual impacta no solo en la seguridad, sino en la rapidez en el manejo de los productos pesqueros son arribados, mejorando su calidad y valor de mercado. 		

Componente: Flora. Factor Ambiental: Fitoplancton.		
Número de impacto:	Categoría obtenida en el índice de Significancia.	Naturaleza del impacto:
23	Moderada	Adverso.
Etapas del proyecto:	Actividad:	Criterios de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> • Construcción, 	4. Dragado de sustrato arenoso.	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitud: Moderada. • Extensión espacial: Puntual. • Duración: Media a Alta. • Sinergia: No. • Acumulación: No. • Controversia: No existe. • Mitigación: No.
Descripción:		
<ul style="list-style-type: none"> – Las actividades de dragado generarán turbidez por la resuspensión puntual de sedimentos de arena. – La intensidad de este evento es moderada, toda vez que se producirá en un área donde el oleaje es intenso y esta sometido a la turbulencia y turbidez que generan la rompiente de olas del infralitoral. – El llenado del geotubo con los sedimentos es otra actividad que en menor medida puede provocar turbidez en el agua de mar. 		

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Componente: Fauna. Factor Ambiental: Zooplancton y bentos.		
Número de impacto:	Categoría obtenida en el índice de Significancia.	Naturaleza del impacto:
24	Moderada	Adverso.
Etapas del proyecto:	Actividad:	Criterios de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> • Construcción, 	4. Dragado de sustrato arenoso.	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitud: Moderada. • Extensión espacial: Puntual. • Duración: Media a Alta. • Sinergia: No. • Acumulación: No. • Controversia: No existe. • Mitigación: No.
Descripción:		
<ul style="list-style-type: none"> – Aunque el proyecto se realizará en una playa arenosa escasa de biota bentónica. Existen algunas especies de invertebrados que forman parte de la infauna microscópica que habita los sedimentos. Estos serán afectados por el proceso de dragado de los sedimentos y posterior disposición dentro de los geotubos. – Las poblaciones de esas especies afectadas se recuperarán por recolonización de las arenas que queden en la parte superior del sustrato marino. 		

Componente: Fauna. Factor Ambiental: Zooplancton y bentos.		
Número de impacto:	Categoría obtenida en el índice de Significancia.	Naturaleza del impacto:
25	Moderada	Benéfico.
Etapas del proyecto:	Actividad:	Criterios de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> • Operación y mantenimiento 	4. Operación de escollera,	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitud: Moderada. • Extensión espacial: Puntual. • Duración: Media a Alta. • Sinergia: No. • Acumulación: No. • Controversia: No existe. • Mitigación: No.
Descripción:		
<ul style="list-style-type: none"> – La escollera ofrecerá un sustrato estable donde se podrán fijar una serie de especies bentónicas que no pueden hacerlo sobre el sustrato arenoso de la playa. En este sentido, la escollera permitirá el establecimiento de especies y/o refugio, lo cual puede generar interacciones de cadenas tróficas que pueden atraer o sostener una biomasa de organismos mayor a la condición actual. 		

Componente: Paisaje Factor Ambiental: Vista panorámica y de interés.		
Número de impacto:	Categoría obtenida en el índice de Significancia.	Naturaleza del impacto:
26, 27	Alta (26, 27)	Adverso.
Etapas del proyecto:	Actividad:	Criterios de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> • Construcción, 	3. Instalación y relleno de tubo geotextil con sedimentos. 4. Dragado de sustrato arenoso.	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitud: Alta. • Extensión espacial: Puntual a local. • Duración: Media. • Sinergia: No. • Acumulación: No. • Controversia: No existe. • Mitigación: Si.
Descripción:		
<ul style="list-style-type: none"> – Las obras y actividades señaladas pueden tener un efecto adverso sobre la vista panorámica del paisaje. El seguir buenas prácticas constructivas que incluyan: programación orden y un manejo adecuado de residuos, pueden mitigar en gran medida este efecto. 		

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Componente: Paisaje			
Factor Ambiental: Vista panorámica y de interés.			
Número de impacto:	Categoría obtenida en el índice de Significancia.	Naturaleza del impacto:	
28, 29, 30	Alta (29) y Moderada (28, 30)	Benéfico.	
Etapas del proyecto:	Actividad:	Criterios de evaluación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Construcción, • Operación y mantenimiento. 	7. Limpieza y retiro de obra, 8. Operación de escollera, 9. Mantenimiento preventivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitud: Moderada a alta. • Extensión espacial: Puntual a local. • Duración: Media a alta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sinergia: No. • Acumulación: No. • Controversia: No existe. • Mitigación: No.
Descripción:			
<ul style="list-style-type: none"> – Las actividades de limpieza y retiro mejorarán en gran medida el aspecto general del entorno ambiental relativo al paisaje. – La operación de la escollera se integrará positivamente al paisaje del sitio del campamento pesquero a la orilla de la playa de la localidad El Desemboque, Sonora. – Las actividades de mantenimiento mantendrán las condiciones originales de la obra, por lo cual tendrán un impacto positivo en la calidad visual que se perciba del paisaje. 			

Componente: Social.			
Factor Ambiental: Calidad de vida y empleo.			
Número de impacto:	Categoría obtenida en el índice de Significancia.	Naturaleza del impacto:	
31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 38	Muy Alta (31, 37), Alta (34, 35), Moderada (32, 33, 36, 38)	Benéfico.	
Etapas del proyecto:	Actividad:	Criterios de evaluación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Preparación del sitio, • Construcción, • Operación y mantenimiento. 	1. Campamento de obra. 2. Transporte de draga de succión, maquinaria, equipo y materiales, 3. Instalación y relleno de tubo geotextil con sedimentos. 4. Dragado de sustrato arenoso. 5. Limpieza y retiro de obra, 6. Operación de escollera, 7. Mantenimiento preventivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitud: Moderada a alta. • Extensión espacial: Puntual a local. • Duración: Media a alta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sinergia: No. • Acumulación: No. • Controversia: No existe. • Mitigación: No.
Descripción:			
<ul style="list-style-type: none"> – La construcción de la escollera de uso pesquero tendrá un impacto positivo en la generación de empleo y la calidad de vida de la población pesquera de la localidad El Desemboque. La derrama económica se verá reflejada en mejores oportunidades y calidad de vida de la etnia Comca'ac. – Además, cuando se encuentre en operación, la obra tendrá un impacto en la seguridad en la navegación en el desarrollo de la pesca ribereña, particularmente durante las actividades de salida vía la pesca y el arribo de productos pesqueros. 			

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

Componente: Económico.			
Factor Ambiental: Comercio y servicios, pesca ribereña.			
Número de impacto:	Categoría obtenida en el índice de Significancia.	Naturaleza del impacto:	
39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46	Muy Alta (46), Alta (41, 42, 44), Moderada (39, 40, 45) y Baja (43).	Benéfico.	
Etapas del proyecto:	Actividad:	Criterios de evaluación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Preparación del sitio, • Construcción, • Operación y mantenimiento. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Campamento de obra. 2. Transporte de draga de succión, maquinaria, equipo y materiales, 3. Instalación y relleno de tubo geotextil con sedimentos. 4. Dragado de sustrato arenoso. 5. Limpieza y retiro de obra, 6. Operación de escollera, 7. Mantenimiento preventivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Magnitud: Moderada a alta. • Extensión espacial: Puntual a local. • Duración: Media a alta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sinergia: No. • Acumulación: No. • Controversia: No existe. • Mitigación: No.
Descripción:			
<ul style="list-style-type: none"> - El sector comercios y servicios local y regional se verán ampliamente beneficiadas por la obra de la escollera de uso pesquero, principalmente: empresa constructora de la obra, proveedores y transportistas de materiales, entre otros. - La operación tendrá un impacto muy importante para el sector pesquero ribereño para los pobladores de la localidad El Desemboque. - En sinergia con otros proyectos en la localidad, se pretende mejorar el arribo y manejo de productos pesqueros a fin de reducir mermas, mejorar calidad de los productos pesqueros y aumentar su valor de mercado, en beneficio de los pescadores locales. 			

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

V.5 Ficha de descripción de los impactos adversos identificados por obra o actividad.

Obras y/ o actividades del proyecto	Componente ambiental	Factor ambiental	No. de impacto	Naturaleza del impacto	Significancia del Impacto ambiental	Efecto
				Adverso (-), Benéfico (+)		
Etapas de preparación del sitio						
1. CAMPAMENTO DE OBRA	Suelo / sustrato marino	Características fisicoquímicas	13	(-)	MODERADA	<ul style="list-style-type: none"> – Compactación del suelo por manejo de maquinaria pesada. Susceptibilidad de contaminación de suelo por residuos de manejo especial, sólidos urbanos o peligrosos.
	Atmósfera	Calidad de aire	1	(-)	BAJA	<ul style="list-style-type: none"> – Emisión de gases a la atmósfera (CO, NOx y SOx) por el uso de autotransporte de carga. Emisión de polvo por tránsito vehicular dentro de localidad con calles sin pavimentar.
		Ruido		4	(-)	MODERADA
2. TRANSPORTE DE DRAGA DE SUCCIÓN, MAQUINARIA, EQUIPO Y MATERIALES	Agua	Calidad del agua	7	(-)	MODERADA	Susceptibilidad de contaminación del agua por uso de maquinaria pesada (potencial de averías que produzcan derrames de fluidos del motor o sistemas hidráulicos); incluido la transferencia de draga al agua.
	Etapas de construcción					
3. INSTALACIÓN Y RELLENO DE TUBO GEOTEXTIL CON SEDIMENTOS	Atmósfera	Calidad de aire	2	(-)	MODERADA	Emisión de gases a la atmósfera (CO, NOx y SOx) por el uso de maquinaria pesada.
		Ruido	5	(-)	MODERADA	Ruido proveniente de escapes de maquinaria pesada.
	Agua	Calidad del agua	8	(-)	MODERADA	<ul style="list-style-type: none"> – Susceptibilidad de contaminación del agua por uso de maquinaria pesada (potencial de averías que produzcan derrames de fluidos del motor o sistemas hidráulicos); incluido la transferencia de draga al agua. Incremento de turbidez puntual durante el relleno del tubo geotextil con sedimentos.
	Suelo sustrato marino /	Características fisicoquímicas	14	(-)	MODERADA	Sustitución de superficie de sustrato marino por elemento estructural.
	Ambiente costero	Morfología costera	18	(-)	MODERADA	Modificación de la línea de costa.
	Ambiente costero	Hidrodinámica	20	(-)	MODERADA	Modificación de la dirección y magnitud del oleaje; susceptibilidad de producir zonas de erosión y acreción en la línea de costa derivado de eventos meteorológicos.
	Paisaje	Vista panorámica y de interés	26	(-)	MODERADA	Presencia de maquinaria y equipo pesado construyendo sobre la playa natural.
4. DRAGADO DE SUSTRATO ARENOSO	Atmósfera	Calidad de aire	3	(-)	MODERADA	Emisión de gases a la atmósfera (CO, NOx y SOx) por el uso de maquinaria pesada.
		Ruido	6	(-)	MODERADA	Ruido proveniente de escapes de maquinaria pesada (grúas).
	Agua	Calidad del agua	9	(-)	MODERADA	<ul style="list-style-type: none"> – Susceptibilidad de contaminación del agua por uso de maquinaria pesada (potencial de averías que produzcan derrames de fluidos del motor o sistemas hidráulicos). Incremento de turbidez puntual en sitio del hincado de pilotes.
	Ambiente costero	Batimetría	19	(+)	ALTA	– Incremento de la profundidad por dragado.
	Hidrodinámica	21	(+)	ALTA	La estructura de la escollera provocará un efecto de sombra contra el oleaje intenso. Se modificará la magnitud y dirección del oleaje local.	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

	Flora	Fitoplancton	23	(-)	ALTA	- Las actividades de dragado provocan turbidez por la resuspensión de sedimentos. No se trata de un efecto intenso, dado que la zona del infralitoral donde se realizará el dragado se encuentra sometida permanentemente a la acción del oleaje y arrastre sedimentario.
	Fauna	Zooplancton y bentos	24	(-)	ALTA	- Los organismos que se encuentren viviendo en los sedimentos serán afectados por la acción del dragado. La recuperación se dará en las capas de sedimentos que queden expuestas en el fondo del mar.
	Paisaje	Vista panorámica y de interés	27	(-)	MODERADA	Presencia de maquinaria y equipo pesado construyendo sobre la playa natural.
5. LIMPIEZA Y RETIRO DE OBRA	Agua	Calidad del agua	10	(+)	MODERADA	La limpieza y retiro de obra del predio ocupado cerca de la playa como campamento de maquinaria tendrá un efecto positivo al reducir el potencial de contaminación del suelo / sustrato marino y del agua de mar.
	Suelo sustrato marino /	Características fisicoquímicas	15	(+)	MODERADA	La limpieza y retiro de obra del predio ocupado cerca de la playa como campamento de maquinaria tendrá un efecto positivo al reducir el potencial de contaminación del suelo / sustrato marino y del agua de mar.
	Paisaje	Vista panorámica y de interés	28	(+)	MODERADA	El retiro de maquinaria y equipo pesado de la playa dará paso a tener una percepción mas armónica de la vista panorámica.
Etapa de Operación y mantenimiento						
6. OPERACIÓN DE ESCOLLERA	Agua	Calidad de agua	11	(+)	MODERADA	Susceptibilidad de contaminación del sustrato marino con sustancias peligrosas y residuos de manejo especial (subproductos de la pesca).
	Suelo / sustrato marino	Características fisicoquímicas	16	(+)	MODERADA	Susceptibilidad de contaminación del sustrato marino con sustancias peligrosas y residuos de manejo especial (subproductos de la pesca).
	Ambiente costero	Hidrodinámica	22	(+)	ALTA	La estructura de la escollera provocará un efecto de sombra contra el oleaje intenso. Se modificará la magnitud y dirección del oleaje local.
	Fauna	Zooplancton y bentos	25	(+)	MUY ALTA	Los materiales consolidados y firmes de la escollera ofrecerán un sustrato de fijación y refugio a organismos bentónicos. Se pueden crear relaciones tróficas que puedan atraer a otras especies como peces.
	Paisaje	Vista panorámica y de interés	29	(+)	ALTA	La escollera se integrará al paisaje del campamento pesquero ribereño existente en la playa.
	Agua	Calidad del agua	12	(+)	MODERADA	Susceptibilidad de contaminación del sustrato marino con sustancias peligrosas y residuos de manejo especial (subproductos de la pesca).
7. MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Suelo / sustrato marino	Características fisicoquímicas	17	(+)	MODERADA	La estructura de la escollera provocará un efecto de sombra contra el oleaje intenso. Se modificará la magnitud y dirección del oleaje local.
	Paisaje	Vista panorámica y de interés	30	(+)	ALTA	Los materiales consolidados y firmes de la escollera ofrecerán un sustrato de fijación y refugio a organismos bentónicos. Se pueden crear relaciones tróficas que puedan atraer a otras especies como peces.

V.5 Conclusiones.

- Se identificaron 46 relaciones de impacto ambiental entre los factores ambientales y las obras y actividades del proyecto. Por su naturaleza: 20 impactos adversos contra 26 impactos benéficos.
- Los impactos adversos se producirán sobre los factores del medio natural (calidad del aire, ruido, calidad de agua, características fisicoquímicas del suelo/sustrato marino y paisaje); por su parte, los impactos benéficos serán predominantemente sobre los aspectos de hidrodinámica local, sociales y económicos derivados del proyecto.
- Bajo los criterios básicos de magnitud, extensión y duración de los impactos, se encontró para la totalidad de relaciones de impacto que el 80% de los impactos serán una significancia Moderada (MD) y Baja (BJ). Solo el 37% alcanzará una significancia Alta (A) o Muy Alta (MA).
- De los impactos de naturaleza adversa solo el 20% alcanzarán la significancia Alta (A), el restante 80% serán de categoría Moderada (MD) y Baja (BJ) (75% y 5% respectivamente).
- De los impactos de naturaleza benéfica el 50% se catalogaron como de Alta (35%) y Muy Alta (15%) significancia y el restante 50% serán de Moderada (MD) y Baja (BJ) significancia (46% y 4% respectivamente).
- Para las etapas de preparación del sitio y construcción se identificaron 48 de las 55 relaciones de impacto.
- En el balance de los índices de significancia, la sumatoria de las valoraciones de los impactos positivos excede a la de los impactos negativos.
- La evaluación de los impactos ambientales concluye que el proyecto ofrece viabilidad positiva.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Una vez que fueron identificados y valorados los impactos ambientales del presente proyecto en el capítulo anterior de la MIA-P, se obtuvieron y señalaron los impactos más significativos de naturaleza adversa, los cuales sirvieron de referencia para proponer medidas de prevención, mitigación ambiental dentro del área de influencia directa.

Las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. Asimismo, incluye la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento).

Las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales forman parte integral del **Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)**, cuyos componentes o subprogramas se presentan a continuación:

- i. Medidas de control de los términos autorizados de ubicación, diseño y procesos constructivos.
- ii. Verificación del cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales por factor ambiental y etapa del proyecto.
- iii. Monitoreo ambiental.
- iv. Plan de prevención y manejo de contingencias ambientales.

VI.2 Programa de Vigilancia Ambiental.

Se establecerá un sistema de gestión que garantice el cumplimiento de los términos, medidas preventivas, de mitigación o compensatorias contenidas en la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto y su oficio resolutorio (en su caso); incluido el seguimiento de las variables ambientales indicadoras de la evolución de su entorno ambiental, para el proyecto de construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora. A continuación, se presenta de manera resumida los principales aspectos y medidas propuestas. Para mayor detalle se pueden consultar el **ANEXO 5 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)**.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

VI.2.1 Medidas de control de los términos autorizados de ubicación, diseño y procesos constructivos.

Etapas	Medida a supervisar	Medida de Referencia	Plazo de ejecución	Sistema de Gestión Ambiental	Responsables
DELIMITACIONES FÍSICAS Y DE DISEÑO DE LA OBRA					
<ul style="list-style-type: none"> - Preparación del sitio. - Construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> - Correcta delimitación de las áreas de las obras terrestres y marítimas. - Delimitación de patio de servicio de maquinaria. 	<ul style="list-style-type: none"> - Proyecto ejecutivo. - MIA-P. - Resolutivo ambiental (en su caso). 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicable durante todo el plazo de ejecución de las obras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisión del desarrollo físico y ambiental de las obras. - Informes de avance a la autoridad ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> - Residente de obra. - Supervisión ambiental.
PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS					
<ul style="list-style-type: none"> - Preparación del sitio. - Construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos constructivos generales autorizados en la resolución de la MIA-P. 	<ul style="list-style-type: none"> - Proyecto ejecutivo. - MIA-P: Procedimientos constructivos. - Resolutivo ambiental (en su caso). 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicable durante todo el plazo de ejecución de las obras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisión del desarrollo físico y ambiental de las obras. - Informes de avance a la autoridad ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> - Igual
EMISIONES A LA ATMÓSFERA					
<ul style="list-style-type: none"> - Preparación del sitio. - Construcción. - Operación y mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos constructivos generales autorizados en la resolución de la MIA-P. 	<ul style="list-style-type: none"> - NOM-080-SEMARNAT-1994 - NOM-081-SEMARNAT-1994 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicable durante todo el plazo de ejecución de las obras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisión del desarrollo físico y ambiental de las obras. - Informes de avance a la autoridad ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> - Igual
MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS (RP)					
<ul style="list-style-type: none"> - Preparación del sitio. - Construcción. - Operación y mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Almacenaje temporal, transporte y disposición final responsable para evitar contaminación del medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - MIA-P. - Resolutivo ambiental (en su caso). - NOM-052-SEMARNAT-2005 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicable durante todo el plazo de ejecución de las obras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisión del desarrollo físico y ambiental de obra. - Manifiestos de correcta disposición de residuos. - Informes a la autoridad ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> - Igual - + Prestadores de servicios ambientales.
MANEJO DE RESIDUOS DE SÓLIDOS URBANOS (RSU) Y DE MANEJO ESPECIAL					
<ul style="list-style-type: none"> - Preparación del sitio. - Construcción. - Operación y mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo responsable para evitar contaminación del medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - MIA-P. - Resolutivo ambiental (en su caso). - Autorizaciones de recepción de RSU y de manejo especial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicable durante todo el plazo de ejecución de las obras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisión del desarrollo físico y ambiental de obra. - Manifiestos de correcta disposición de residuos. - Informes a la autoridad amb. 	<ul style="list-style-type: none"> - Igual

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

VI.2.2 Verificación del cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales por factor ambiental y etapa del proyecto.

Etapas	Impacto ambiental o actividad	Medida de prevención, mitigación o compensación ambiental	Plazo de ejecución	Sistema de vigilancia o gestión ambiental	Responsables
ATMÓSFERA					
<ul style="list-style-type: none"> - Preparación del sitio - Construcción - Operación 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del aire por emisión de gases producto de la combustión interna de motores de autotransportes y maquinaria pesada 	<ul style="list-style-type: none"> - Transportistas de materiales deberán emplear vehículos en buenas condiciones mecánicas. Si algún vehículo emite humo negro será retirado del sitio del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicable durante todo el plazo de ejecución de las obras que requieran acarreo de materiales o uso de maquinaria pesada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Empresa contratista deberá presentar bitácoras al corriente del programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada empleada en el proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Residente de obra. - Supervisión ambiental.
<ul style="list-style-type: none"> - Preparación del sitio - Construcción - Operación y mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación por ruido 	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar que autotransporte y maquinaria pesada cuente con silenciadores en buen estado. - Autotransporte deberá seguir rutas establecidas de operación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicable durante todo el plazo de ejecución de las obras que requieran acarreo de materiales o uso de maquinaria pesada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de buena condición de silenciadores de autotransporte de carga. 	
AGUA					
<ul style="list-style-type: none"> - Preparación del sitio. - Construcción. - Operación y mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Potencial de contaminación del agua. 	<ul style="list-style-type: none"> - Buenas prácticas de manejo de residuos (RSU, RME y RP) durante todas las etapas del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Permanente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo ambiental. - Fotografías 	<ul style="list-style-type: none"> - Residente de obra. - Supervisión ambiental.
SUSTRATO MARINO					
<ul style="list-style-type: none"> - Preparación del sitio. - Construcción. - Operación y mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Potencial de contaminación del Sustrato marino. 	<ul style="list-style-type: none"> - Buenas prácticas de manejo de residuos (RSU, RME y RP) durante todas las etapas del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Permanente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Evidencia de cumplimiento de la correcta disposición de los residuos (RSU, RME y RP): Manifiestos y Fotografías 	<ul style="list-style-type: none"> - Residente de obra. - Supervisión ambiental.
FLORA Y FAUNA					
<ul style="list-style-type: none"> - Preparación del sitio. - Construcción. - Operación y mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Potencial presencia eventual de especies de fauna marina carismáticas, de importancia ecológica o protegidas. 	<ul style="list-style-type: none"> - No existen poblaciones de especies de pastos marinos o especies de importancia ecológica, protegidas por la NOM-059 o comercial en el sitio del proyecto. - En el lugar, solo se desarrollan especies de infauna microscópica que vive dentro del sedimento. No se justifica aplicar un programa de rescate de flora y fauna. - De cualquier manera, en el eventual caso de detectar la presencia de especies carismáticas o de importancia ecológica o protegidas de aplicarán medidas preventivas para su alejamiento o captura – liberación en áreas fuera del sitio del proyecto a fin de protegerlas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Permanente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Detección visual durante recorridos de la supervisión ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> - Residente de obra. - Supervisión ambiental.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

PAISAJE					
<ul style="list-style-type: none"> - Preparación del sitio - Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Alteración del paisaje. 	<ul style="list-style-type: none"> - Programación de orden y buenas prácticas constructivas en el desarrollo de las obras. - Acopio de residuos en los sitios establecidos y en los contenedores adecuados para el fin, acorde a la normatividad que corresponda. - Retiro periódico de los residuos a través de prestadores de servicios autorizados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicable durante todo el plazo de ejecución de las obras de relleno y acceso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisión del desarrollo de las obras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Residente de obra. - Supervisión ambiental.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

VI.2.3 Monitoreo ambiental.

Etapa	Indicador	Condición	Periodicidad	Alcance	Responsable
<ul style="list-style-type: none"> - Preparación del sitio - Construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Parámetros Físicoquímicos de calidad de agua: T °C, S, O₂ disuelto, Turbidez, Sólidos Suspendidos Totales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Campaña de monitoreo <i>in situ</i>. - Sonda multiparámetros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mensual durante el plazo de ejecución de las obras. 	<ul style="list-style-type: none"> - 10 estaciones de muestreo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisión ambiental. - Consultoría Ambiental
	<ul style="list-style-type: none"> - Parámetros indicados por la NOM-001-SEMARNAT-2021. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recolección de muestras para laboratorio. - Análisis en laboratorio acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) 	<ul style="list-style-type: none"> - Dentro del mes siguiente a la ejecución de las obras. 	<ul style="list-style-type: none"> - 2 estaciones de muestreo puntuales. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Operación y mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Parámetros Físicoquímicos de calidad de agua: T °C, S, O₂ disuelto, Turbidez, Sólidos Suspendidos Totales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Campaña de monitoreo <i>in situ</i>. - Sonda multiparámetros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Semestral durante 2 años. 	<ul style="list-style-type: none"> - 10 estaciones de muestreo. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Parámetros indicados por la NOM-001-SEMARNAT-2021. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recolección de muestras para laboratorio. - Análisis en laboratorio acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) 	<ul style="list-style-type: none"> - Semestral durante 2 años. 	<ul style="list-style-type: none"> - 2 estaciones de muestreo puntuales. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Perfiles playeros 	<ul style="list-style-type: none"> - Perfiles desde supra hasta el infralitoral. 	<ul style="list-style-type: none"> - Semestral por dos años 	<ul style="list-style-type: none"> - Perfiles de la línea de costa a cada 100 m; 500 m antes y 500 m después de la escollera. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Batimetría 	<ul style="list-style-type: none"> - Ecosonda monohaz. 	<ul style="list-style-type: none"> - Semestral por dos años 	<ul style="list-style-type: none"> - Batimetría de detalle – 25 ha. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Modelación numérica de corrientes y oleaje. 	<ul style="list-style-type: none"> - Datos de entrada: valores de batimetrías y perfiles playeros actualizados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Semestral por dos años 	<ul style="list-style-type: none"> - Área de la escollera. - Detectar potenciales modificaciones a los patrones de erosión y acreción de la línea de costa. 		

i. Indicadores de cumplimiento.

INDICADORES DE CUMPLIMIENTO:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ % de avance en la ejecución de obra. ▪ % de cumplimiento con los términos establecidos. ▪ % de cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales. ▪ % de cumplimiento de la calidad del agua con la NOM-001-SEMARNAT-2021

ii. Presentación de resultados.

Los resultados serán presentados en formato de tablas, gráficos y/o algún otro medio visual, pruebas de normalidad, estadísticos paramétricos o no paramétricos, según sea el caso, así como del análisis e interpretación, discusión y conclusiones de los resultados obtenidos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para las fianzas.

En el documento integro del **ANEXO 6 ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO** se respaldan los costos estimados para la realización de las medidas de control, prevención y mitigación ambiental presentadas en la Manifestación de Impacto Ambiental; el cual se desglosa por conceptos y anualidades que se requieren para realizar todos y cada uno de las acciones y programas ambientales considerados en el Programa de Vigilancia y Ambiental (PVA).

La **Tabla XLII** y **Tabla XLIII** resumen los montos de inversión global y anualizado del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). A partir del año dos solo aplica el control de residuos y monitoreo. El monto de las fianzas se fijará de acuerdo con el monto total calculado de manera anual.

Tabla XLII. Resumen del presupuesto de las principales partidas para la ejecución de las medidas de control, prevención y mitigación ambiental en 5 años para las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto de área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

CLAVE	CONCEPTO	IMPORTE
Programa de Vigilancia Ambiental		
1	SUBPROGRAMA DE CONTROL DEL CUMPLIMIENTO A LOS TÉRMINOS AUTORIZADOS DE UBICACIÓN, DISEÑO Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS.	\$ 195,500.00
1.1	Delimitaciones físicas y de diseño de la obra	\$ 17,500.00
1.2	Delimitación de patio de servicio de maquinaria.	\$ 25,000.00
1.3	Residuos y emisiones a la atmósfera	\$ 153,000.00
2	SUBPROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL.	\$ 1,237,000.00
3	PLAN DE PREVENCIÓN Y MANEJO DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES	\$ 18,000.00
4	SERVICIOS DE SUPERVISION PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD E HIGIENE.	\$ 108,000.00
SUBTOTAL		\$ 1,558,500.00

Tabla XLIII. Resumen anualizado del presupuesto global para la ejecución de las medidas de control, prevención y mitigación ambiental para las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto de área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora.

PRESUPUESTO ANUALIZADO		CONSTRUCCION	OPERACIÓN	OPERACIÓN
		AÑO 0 (6 meses)	AÑO 1	AÑO 2
CLAVE	CONCEPTO	IMPORTE	IMPORTE	IMPORTE
Programa de Vigilancia Ambiental		\$492,500.00	\$533,000.00	\$533,000.00

VI. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Descripción y análisis del escenario actual sin proyecto.

La localidad El Desemboque o desemboque de los seris es una comunidad indígena de la etnia Comca'ac (Seri) que se ubica en el medio rural del municipio de Pitiquito, Sonora. Al ubicarse en una zona donde no se desarrollan actividades productivas intensivas como la agricultura, ganadería o minería, las condiciones ambientales que predominan en la cuenca hidráulica a la que pertenece (Arroyo San Ignacio) son buenas. Lo anterior se traslada a la región costera donde la calidad del agua es excelente y no se detectan zonas con problemas de contaminación evidente o que pone en riesgo el equilibrio ecológico.

El sitio donde se ubicará el proyecto de escollera se caracteriza por contar con un litoral arenoso cuyo uso destinado es como sitio de arribo pesquero donde se realizan predominantemente actividades de salida de las embarcaciones pesqueras a la pesca y arribo de productos pesqueros sobre la playa. No existe infraestructura alguna para desarrollar complementar la actividad pesquera en la localidad (muelles, escolleras, zonas de arribo pesquero, congeladoras o empacadoras, etc.).

El campamento pesquero se ubica en mar abierto frente al Golfo de California, por lo que es afectado por el oleaje generado por el viento sobre una superficie o *fetch* muy amplio. Aunque la mayor parte del año las alturas significantes del oleaje son menores a 1 m, el registro máximo que se tiene para el área de estudio es del orden 3.6 m. Durante los meses de enero a febrero se presentan olas con mayor energía (> 2 m), este oleaje está asociado a los vientos generados por el monzón mexicano y que son típicos de la región. Por otra parte, durante los meses de agosto y septiembre se presentan eventos extremos como los huracanes que generan oleaje de considerable energía que proviene del sur, sin embargo, este último es menos frecuente debido a la presencia de la isla Tiburón ubicada al sur del sitio. En promedio, la altura significativa de la ola en la localidad El Desemboque es de 1.55 m, lo cual puede representar un problema para embarcaciones cuyo puntal máximo no sobrepasa los 0.7 m.

La actividad pesquera se ve afectada por la imposibilidad de hacerse a la mar cuando la intensidad de la rompiente de las olas es tal que afectan la seguridad de las embarcaciones.

En lo que respecta a la calidad del agua en la localidad El Desemboque es buena dado que no se realizan actividades productivas intensivas en la cuenca hidrológica asociada. Los estudios realizados de calidad de agua según los indicadores de la NOM-001-SEMARNAT-2021 y los Criterios ecológicos de calidad de agua CE-CCA-001/89 no superaron los valores máximos permisibles.

La fauna marina en el área de influencia directa del proyecto es escasa. El sustrato marino arenoso se avista como planicies desnudas de epibiota. Al ser una playa

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

arenosa de materiales poco consolidados, no existe epifauna sobre el sustrato marino. Si bien, la principal actividad es la pesca de ribera, esta se practica en las áreas del Canal del Infiernillo e Islas Tiburón y Patos. Algunas zonas fuera del área de influencia del proyecto se detectó biota más estructurada asociada a fondos con sustratos firmes como conchas o rocas.

El paisaje del litoral es el de un poblado pesquero frente a mar abierto donde las actividades de arribo o salida vía la pesca de las embarcaciones, arribo de productos pesqueros y el estacionamiento de las pangas se realiza sobre la playa. No existe infraestructura pesquera de ningún tipo que ayude o facilite las tareas propias de esta actividad. La vista de las islas (Patos y Tiburón) y el macizo del cabo Tepopa se pueden apreciar hacia el sur - suroeste de la localidad, mejorando en gran medida la calidad visual del escenario.

VI.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

El proyecto de construir una escollera para el área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, Sonora tiene el propósito de crear una zona de calma frente al oleaje intenso que puede presentarse en la región y facilitar las actividades de salida o arribo al campamento pesquero.

La obra de la escollera tendrá una incidencia directa sobre el oleaje local que se presenta en la playa donde se realizan las actividades de arribo pesquero. De acuerdo con los modelos numéricos para el oleaje, en el interior de la infraestructura la altura significativa pasará de 1.55 a 0.03 m, esto es una zona de calma para hacerse a la mar o arribar a la playa de manera segura. La obra también generará cambios locales de dirección e intensidad de las corrientes (únicamente donde se proyecta), ya que interfiere en la circulación de esta. Sin embargo, el dominio completo seguirá presentando la misma dirección e intensidad de corriente para cada una de las estaciones del año; cumpliendo con su función principal, la cual es generar un área de calma para la protección de las embarcaciones menores del sitio de estudio, además de coadyuvar con las maniobras de navegación, atraque y descarga de embarcaciones menores ante la presencia condiciones meteorológicas adversas del sitio de estudio.

El diseño de la escollera a base de tubos geotextiles tiene la intención de generar el menor impacto ambiental sobre los ecosistemas. Este tipo de estructuras se rellenan con arena local, reduciendo en gran medida el transporte de materiales desde sitios distantes, ahorrándose las emisiones de GEI y polvos a la atmósfera por transporte de materiales. Cabe señalar que el área del sustrato marino de donde se van a extraer los sedimentos de arena en el interior de la zona de calma que se producirá, es un sustrato arenoso carente de vegetación y otra epibiota, tampoco se registran especies de importancia ecológica o comercial, por lo que solo se impactará la fauna microscópica que vive en los sedimentos. Este tipo de especies podrán recolonizar los estratos arenosos que sean descubiertos en la acción de dragado, restaurándose de manera natural en el transcurso de los meses.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, el acarreo de maquinaria, equipo y materiales se realizará por medio de autotransportes, lo cual impactará con emisiones de gases provenientes de las plantas motrices que usan combustibles fósiles y que son considerados gases de efecto invernadero. Este tipo de impacto será principalmente en el trayecto de movilización de estos, ya que la población es pequeña y el paso por esta hasta el sitio del proyecto es muy corto. Las emisiones de partículas como polvos serán escasas dado que no se transportarán materiales terrígenos o pétreos. El ruido es otro de los factores que impactarán a los pobladores por el tránsito y el escape de los motores de autotransporte; en el mismo sentido, la ruta de acceso en la localidad es corta, por lo que el impacto será limitado.

En el campamento de maquinaria y equipo, el suelo puede ser compactado con el peso de maquinaria y propenso a la potencial contaminación con residuos peligrosos (aceites usados, líquidos hidráulicos, grasas, trapo impregnado de RP, etc.), residuos sólidos urbanos (basura doméstica de trabajadores) o bien por aguas residuales (fecalismo o micción al aire libre). En el mismo sentido, las actividades constructivas que impliquen el uso de maquinaria pesada conllevan el potencial de contaminación del agua y sustrato marino con residuos peligrosos.

El paisaje puede verse afectado con las actividades de construcción por el ingreso de maquinaria en el ambiente de playa y todos los trabajos asociados. Sin embargo, una vez en operación, la escollera se integrará perfectamente al ambiente costero.

En cuanto a la biodiversidad, una vez en operación los tubos de geotextil ofrecerán un sustrato firme alternativo a los sedimentos arenosos no consolidados en el sitio del proyecto, por lo que pueden resultar un medio de fijación para la biota bentónica (macroalgas y fauna sésil) que pueda colonizar estos espacios. En marea alta se puede integrar toda una comunidad y redes tróficas que resulten atractivas de especies con potencial pesquero; tendrá un impacto realmente limitado.

En el aspecto socioeconómico, el proyecto implica una importante derrama económica tanto en su parte constructiva y de generación de empleos, así como el fortalecimiento de la actividad pesquera local.

VI.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Partiendo del escenario modificado, se aplicarán medidas preventivas y de mitigación que aseguren maximizar los beneficios del proyecto y minimicen los impactos ambientales identificados en las distintas etapas de este. La supervisión ambiental será fundamental para que se logre este propósito.

La supervisión de la obra deberá considerar el componente ambiental durante todo el proceso constructivo a fin de asegurar se apliquen los programas encaminados a prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales identificados y contar con la capacidad para identificar los nuevos que pudieran surgir o no fueran considerados,

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

implementando medidas adicionales de mitigación de los impactos que resulten necesarias.

En el caso de los efectos en la calidad del aire por la emisión de gases de efecto invernadero que se producirá en el uso de equipo de transporte, maquinaria y equipo motorizado en las etapas de preparación del sitio y construcción para la ejecución de las obras del proyecto, se aplicarán medidas de vigilancia ambiental que permitan detectar maquinaria con evidente mala combustión por la emisión de humo concentrado, retirándolo del sitio del proyecto. Las empresas contratistas deberán cumplir con programas de mantenimiento que aseguren equipos y maquinaria en buen estado. La intensidad de ruido se controlará con silenciadores en perfectas condiciones para la maquinaria y equipos de transporte.

Los polvos fugitivos de los autotransportes no serán factor importante durante las etapas de preparación del sitio y construcción, dado el tipo de proyecto donde el acarreo de materiales terrígenos es prácticamente nulo.

Continuando con las actividades constructivas que se desarrollarán con el proyecto, el uso de maquinaria y equipos motorizados durante las etapas de preparación del sitio y construcción conlleva un potencial riesgo de mal funcionamiento o accidente e incluso malas prácticas de manejo o constructivas que provoquen el derrame de sustancias peligrosas que provoquen la contaminación del suelo, el agua y el sustrato marino. En este sentido, la supervisión ambiental estará muy atenta y en contacto con la supervisión de obra para indicar a los contratistas de obra las medidas que deben tomar ante este tipo de situaciones. Una buena práctica de gestión de los residuos (de manejo especial, sólidos urbanos y peligrosos) será fundamental en reducir las probables riesgos y causas de contaminación. Se incluirá además el manejo adecuado de aguas residuales del tipo sanitario, proveyendo de sanitarios portátiles para los trabajadores, mismos que deberán recibir el mantenimiento de sanitización y desalojo de aguas residuales de manera periódica, cuidando la salud de los trabajadores.

Las buenas prácticas de manejo de residuos incluirán el adecuado almacenamiento temporal y la correcta disposición final a través de empresas especializadas que cuenten con las autorizaciones ante las instancias de gobierno que corresponda. Durante la etapa de preparación del sitio y construcción la supervisión ambiental estará pendiente de que esto se cumpla. Una vez en operación, los propios usuarios de la infraestructura, pescadores de la localidad El Desemboque deberán mantener un control estricto en el manejo de las sustancias peligrosas (combustibles y aceites), así como los residuos de manejo especial, sólidos urbanos y peligrosos que pudieran generarse. Por otra parte, se realizará el monitoreo de calidad de agua por dos años para asegurarse que no existe afectación alguna por el desarrollo de las actividades de arribo pesquero en la localidad.

En cuanto a la biota marina, no se establecerá un programa de rescate toda vez que no existen especies de importancia ecológica o comercial en el sitio. De cualquier manera, la supervisión ambiental estará pendiente del tema. En caso de detectar la presencia

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

eventual de especies carismáticas o de interés ecológico que por algún motivo se acercarán al sitio de los trabajos, se realizarán las acciones de intervención necesarias para asegurar su supervivencia.

Finalmente, se respetará el orden y programación de las obras, evitando acumulación de residuos, apertura de múltiples frentes de trabajo sin la continuidad garantizada y el seguimiento correspondiente. Es decir, se aplicarán buenas prácticas de ejecución de la obra, con el propósito de ofrecer una imagen limpia al observador común del paisaje, que le transmita seguridad y confianza de estarse realizando las obras y actividades de una manera profesional y con el debido cuidado al medio ambiente.

VI.4 Pronóstico ambiental.

La localidad El Desemboque, Sonora es una región con una excelente condición ambiental carente de fuentes de contaminación tanto en la zona costera como aguas arriba en las cuencas de drenaje que escurren al mar; situación que le confiere una vocación destinada a la conservación.

La calidad ambiental no está en riesgo por el desarrollo del presente proyecto. Al ser un proyecto de una magnitud prudente a las necesidades y condición ambiental imperante. Las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales serán suficientes para asegurar reducir de manera importante los efectos potenciales más destacados sobre los factores ambientales locales.

Los promoventes mantienen el compromiso sobre el cuidado del medio ambiente, patrimonio de las generaciones futuras es pleno, por lo que establecerá un **Programa de Vigilancia Ambiental** que incluya el monitoreo de sus actividades a largo plazo a fin de estar en conocimiento de la respuesta a sus actividades.

VI.5 Evaluación de alternativas.

El sitio del proyecto fue definido por ser un espacio históricamente usado por la etnia de la Nación Comca-ac para el arribo pesquero y tiene el consenso de las autoridades tradicionales. Se evaluaron dos alternativas de geometrías de escollera, la geometría elegida fue la que mejores condiciones mostró en cuanto a la reducción de la incidencia del oleaje que puede presentarse en la región.

VI.6 Conclusiones.

La Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto de **“Construcción de escollera para área de arribo pesquero en la localidad El Desemboque, municipio de Pitiquito, Sonora”** promovido por la **Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura (CONAPESCA)**, contiene los elementos que respaldan una factibilidad positiva del proyecto al considerar los impactos ambientales identificados y previstos.

Una vez establecida la línea de base ambiental, se identificaron y evaluaron los impactos adversos y benéficos que se presentarán en el escenario modificado. Como resultado de la evaluación se encontró que las obras y actividades del proyecto que generarán impactos adversos sobre el medio físico lo harán principalmente con una Baja a Moderada significancia y eventualmente Alta significancia; en tanto que los impactos benéficos se pueden encontrar de manera importante en los aspectos socioeconómicos (calidad de vida, empleo, comercio y servicios y pesquero) con una dominante Alta significancia.

En gran medida, los impactos adversos producto de las obras o actividades en las etapas de preparación del sitio y construcción son potenciales y pueden ser ampliamente prevenibles o mitigables.

Los factores ambientales críticos son los relacionados con las emisiones a la atmósfera, agua (calidad), sustrato (características fisicoquímicas). Uno de los factores más importantes relacionados con el oleaje y las corrientes, tendrá un efecto local esperado que reducirá la intensidad de ambos factores ambientales, aunque dicho patrón no incidirá de manera importante en el resto de la región costera.

Las medidas preventivas y de mitigación de impactos serán fundamentales para restringir los impactos a la zona del proyecto, evitando en la medida de lo posible que estos se extiendan más allá de la zona de impacto directo del proyecto.

Los impactos benéficos por las acciones del proyecto conllevan mejorar las condiciones de seguridad con que se realiza la actividad pesquera local en la etapa de salida o arribo pesquero, proveyendo facilidades en el manejo de los productos pesqueros, mejorando la calidad y valor de mercado; así como la calidad de vida de la población pesquera, la consolidación del empleo y la economía regional.

El impacto positivo del proyecto va más allá de los aspectos ambientales, se trata de un tema de equidad social y compromiso con el respeto a los derechos humanos de la población indígena de nuestro país.

En conclusión, el análisis de los elementos del proyecto en relación con su incidencia de impacto en el medio ambiente determinó un balance positivo a mediano y largo plazo sobre los aspectos adversos que pudieran presentarse.

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

La información de soporte de la presente Manifestación de Impacto Ambiental está constituida por información documental de fuentes oficiales, así como del acervo de estudios realizados por el promovente para este y otros proyectos específicos. La información cartográfica desplegada proviene de fuentes como INEGI, CONAGUA, COANBIO, etc. Los archivos en formato *shape* es información pública descargada de diversas fuentes oficiales como la página del geo portal de información de la CONABIO (<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>), que fueron desplegados y procesados con ayuda de Sistemas de Información Geográficos.

Los elementos de respaldo de la proyección de las obras están basados en información batimetría obtenida con equipos de ecografía.

El análisis de oleaje, corrientes y vientos se realizaron mediante modelaciones numéricas a partir de bases de datos especializadas y los datos particulares de la configuración de la costa en el sitio del proyecto. Los escenarios de alteraciones a las condiciones oceanográfica se realizaron incluyendo a las modelos la configuración de las obras y registrando su incidencia a lo largo de un ciclo anual.

Los análisis de calidad de agua fueron obtenidos por dos vías: el muestreo *in situ* de parámetros ambientales mediante sonda multiparámetros y el análisis en laboratorio acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) basado en la NOM-001-SEMARNAT-2021.

El estudio de fitoplancton, zooplancton y bentos incluyeron toma de muestras mediante el arrastre de redes de malla fina y el análisis en laboratorio por microscopia compuesta y estereoscópica.

El reporte fotográfico se desarrolló de manera digital en el transcurso de la ejecución de trabajos y estudios que sustentan el presente documento. Otra información básica y metodológica ha sido tomada de fuentes bibliográficas que se citan al final del documento.

VIII.1 Presentación de la información

- Anexo 1. Planos de ubicación del proyecto.
- Anexo 2. Documentación legal del promovente y representante legal.
- Anexo 3. Compendio de planos del proyecto.
- Anexo 4. Estudio de base.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

- Hidrodinámica (Modelos numéricos).
 - Calidad de agua (físicoquímicos in situ).
 - Calidad de agua NOM-001-SEMARNAT-2021
 - Análisis de fitoplancton.
 - Análisis de zooplancton y bentos.
- Anexo 5. Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).
 - Anexo 6. Estudio Técnico Económico.
 - Anexo 7. Memoria fotográfica.

VIII.1.1 Cartografía

Las escalas de la información procesada es el siguiente:

- Datos vectoriales con mapas nacionales de CONABIO: 1:1,000,000
- Cartas topográficas de INEGI escala 1:250,000

VIII.1.2 Fotografías

- Consultar Anexo 7. Memoria fotográfica.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

IX. REFERENCIAS.

- Acosta Del Campo, 1971. Exploraciones de Geología Económica en el Mar Territorial del Golfo de California. Consejo de Recursos Minerales, México: 63 p.
- Aguayo-Camargo J.E., 1984. Estudio de los sedimentos terrígenos de la cuenca de Guaymas, Golfo de California. NW de México. Revista Instituto Mexicano del Petróleo. XVI (4): 5-35.
- Aguayo-Camargo J.E. y Marín-Córdova, 1987. Origen y evolución de los rasgos morfotectónicos postcretácicos de México. Boletín Sociedad Geológica Mexicana. Tomo XLVIII (2): 16-39.
- Arreola-Lizárraga, J., Padilla-Arredondo, G., Burrola-Sánchez, M., Méndez-Rodríguez, C., y Brito-Castillo, L. (1999). Manifestación de impacto ambiental modalidad intermedia, para el proyecto: "Dragado de mantenimiento en muelles de uso público del Puerto de Guaymas, Sonora". Reporte técnico, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Unidad Guaymas, Guaymas, Sonora. 165 p.
- ASA, 2011. Aeropuertos y Servicios Auxiliares. Estadísticas de Tráfico 2010. Aeropuerto Internacional de Guaymas, Sonora. En internet: http://www.asa.gob.mx/wb/webasa/guaymas_ficha_tecnica
- Bascom, W. (1951). The relationship between sand size and beach-face slope. Transactions American Geophysical, 32(6), 866–874 pp.
- Bojórquez-Tapia, L.A., E. Ezcurra, and O. García. 1998. Appraisal of environmental impacts through mathematical matrices. Journal of Environmental Management 53: 91-99.
- Booij, N., R.C. Ris and L.H. Holthuijsen, 1999, A third-generation wave model for coastal regions, Part I, Model description and validation, J. Geoph. Research, 104, C4, 7649-7666.
- Bray R.N. Editor (2008). Environmental Aspects of Dredging. Taylor and Francis Group. Netherlands. 382 p.
- Burrola-Sánchez, M. (2003). Hidrodinámica de la Bahía de Guaymas, Sonora, México y su Aplicación en Casos de Manejo Costero. Tesis de maestría, Instituto Tecnológico del Mar 03, Guaymas, Sonora, México. 60 p.
- Cantú-Díaz Barriga, A. 2004. Manual de Buenas Prácticas de Manejo de Marinas. Un modelo de planeación participativa de aplicación nacional. Colaboración: Conservación del territorio Insular Mexicano A.C. y el Instituto Nacional de Ecología. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 105 pp.
- Carranza-Edwards A., L. Rosales-Hoz, J.E. Aguayo-Camargo, R. Lozano-Santa Cruz y. Hornelas-Orozco. 1990. Geochemical Study of the hidrothermal core sediments and rocks from the Guaymas Basin, Gulf of California. Applied Geochemistry 5: 77-82.
- Comisión Nacional del Agua (CNA). 1998. Cuencas Hidrológicas. Escala 1:250,000. México.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Subdirección General Técnica. 2007a. Regiones Hidrológicas. Escala 1:250,000. República Mexicana. México, D.F.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Subdirección General Técnica. 2007b. Subregiones Hidrológicas. Escala 1:250,000. República Mexicana. México, D.F.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1998. Sub-cuencas Hidrológicas. Extraído del Boletín Hidrológico (1970). Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. Escala más común 1:1,000,000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y Control de Ríos. Dirección de Hidrología. México.
- CONAPO. 2005. Índice de marginación a nivel localidad 2005. Consejo Nacional de Población. SEGOB. En internet: www.conapo.gob.mx.
- Dally, W. R. (1980). A numerical model for beach profile evolution. Tesis de maestría, University Delaware, Newark, DE.
- DENUE, 2021. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas de INEGI. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
- Dewey, G. 1874. Remarks on the coast of Lower California and Mexico: Washington, D.C., U.S. Hydrographica Office, núm. 56, 60 p.
- Dworak-Robinson, J. A., Rosales-Grano, P., Vázquez-Peralta, H., y Paz-Rocha, M. (2004). Estudios de oceanografía física de la Bahía de Guaymas, Sonora; para el proyecto ejecutivo: Marina Guaymas. Informe técnico, Oceanus, Guaymas, Sonora.
- Fairbridge, R.W. 1968. Bajadam Bahada (Proluvium): in Fairbridge, R.W., ed., The Encyclopedia of geomorphology. New York, Reinhold Book Co., p. 49-51.
- GAP. 2010. Grupo Aeroportuario del Pacífico. Estadísticas. Reporte de tráfico Dic 2010. En internet: <http://aeropuertosgap.com.mx/Inversionistas/reporte-de-trfico.html>
- García, E. 1981. Modificaciones al sistema Köppen. Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía. UNAM. México. 252 pp.
- García, E., 1988, Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, México, Offset Larios, 217 p.
- Gastil, R.G., et. al., 1974. Reconnaissance geologic map of coastal Sonora, between Puerto Lobos and Bahia Kino. Geol. Soc. America, mapa MC-16 escala 1:150,000.
- Gastil, R.G. y D. Krummenacher, 1977. Reconnaissance geologic map of coastal Sonora, between Puerto Lobos and Bahia Kino. Geol. Soc. America Bull., v. 88, p. 189-198.
- Escalante-Pliego, P., A.G. Navarro-Singuez y A.T. Peterson. 1998. Un análisis geográfico, ecológico e histórico de la diversidad de aves terrestres de México. Pp. 279-304. En: Diversidad Biológica de México, Orígenes y Distribución. Ramamoorthy T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds.). Instituto de Biología, UNAM. 792 p.
- Fa, J.E. y L.M. Morales. 1998. Patrones de diversidad de mamíferos de México. Pp. 315-354. En: Diversidad Biológica de México, Orígenes y Distribución. Ramamoorthy T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds.). Instituto de Biología, UNAM. 792 p.
- Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna mexicana: Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes y nuevas especies. Special Publication No. 17, Carnegie Museum of Natural History: 1-73 p.
- Flores-Villela, O. 1998. Herpetofauna de México: su distribución y endemismo. Pp. 279-304. En: Diversidad Biológica de México, Orígenes y Distribución. Ramamoorthy T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds.). Instituto de Biología, UNAM. 792 p.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

- Frías Valdez A. y G. Moreno Cervantes, *Ingeniería de Costas*, Ed. Limusa, IPN. Mexico DF., 337 pp., 1988.
- King, C.A.M., 1972. *Beaches and coasts*. Londres, Edward Arnold, 2a Ed., 570 p.
- King, D.B., Jr. 2006. Dependence of the Cerc formula K coefficient on grain size. Proc. 30th Int. Coast. Engi., World Scientific Publishing, Co. Singapore. 3381-3390p.
- Komen, G.J., Cavaleri, Donelan, Hasselmann, Hasselmann, y Janssen (1994). *Dynamics and modelling of ocean waves*, Cambridge University Press, 532 pp.
- INECC. 2019. Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático. México. 1er. Edición (libro electrónico). Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. México. Disponible en: https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/fichas/ANVCC_LibroDigital.pdf
- INFDM. 2005. Enciclopedia de los municipios de México. Sección Sonora. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Secretaría de Gobernación. México, D.F.
- INEGI. 2009. Anuario Estadístico de Sonora 2009. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. www.inegi.gob.mx.
- INEGI. 2007. Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. www.inegi.gob.mx.
- INEGI. 2003. Cuaderno Estadístico Municipal de Hermosillo, Sonora. Edición 2003.
- INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda 2010. En portal de internet: www.inegi.gob.mx.
- INEGI. 1980. X Censo General de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. En el portal de internet: www.inegi.gob.mx.
- INEGI. 1990. XI Censo General de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. En el portal de internet: www.inegi.gob.mx.
- INEGI. 2000. XII Censo General de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. En el portal de internet: www.inegi.gob.mx.
- INEGI. 1995. I Conteo de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. En el portal de internet: www.inegi.gob.mx.
- INEGI. 2005. II Conteo de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. En el portal de internet: www.inegi.gob.mx.
- INEGI. 2020. Censo de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. En el portal de internet: www.inegi.gob.mx.
- INEGI. 2021. Panorama Sociodemográfico de México 2020. Sonora. Censo de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 169 p. En el portal de internet: www.inegi.gob.mx.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1983. *Aguas Subterráneas de Sonora*.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Instituto Nacional de Ecología (INE), Comisión Nacional del Agua. 2007. *Mapa de Cuencas Hidrográficas de México 2007*. Escala 1: 250,000. Elaborado por Priego A.G., Isunza E., Luna N. y Pérez J.L. México, D.F.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1995. *Edafología*. Escalas 1:250,000 y 1:1,000,000. México.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

- Lancin, M. 1978. Caracteres geomorfológicos de las flechas litorales del Canal del Infiernillo (Sonora): México, D.F., Soc. Geol. Mexicana, Convención Nal., 4, Resúmenes, p. 23-24 (resumen).
- Lancin, M. 1979. Géomorphologie des littoraux du Canal de l'Infiernillo et du Canal Ballenas-Salsipuedas, Golfe de Californie (Mexique). Univ. Paris I, disertación doctoral (3er ciclo), 184 p.
- Lancin, M. 1985. Geomorfología y genesis de las flechas del Canal del Infiernillo, estado de Sonora. Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología. Revista, vol núm 1, p. 52-72.
- Lankford, 1976. Coastal lagoons of Mexico, their origin and classification. Estuarine Process 2: 182-215.
- Leopold, L.B. et. al., 1971. A procedure for Evaluating Environmental Impact. Geology Survey Circular, U.S.A. Department of Interior, Washington D.C.
- Lizarraga-Arcienega, R., Martínez-Díaz, A., Delgado-Gonzalez, O., Torres, C., y Galindo-Bect, R. (2007). Alternancia de los ciclos de erosión/acreción de playa relacionados con el oleaje en Rosarito, Baja California, México. Ciencias Marinas, 33(3), 259–269.
- Lonsdale, P., 1989. Geology and tectonic history of the Gulf of California. In: Winterer, E.L., D.M. Hussong y R.W. Decker (Eds.) The Eastern Pacific Ocean and Hawaii. Boulder Colorado, Geological Society of America, The Geology of North America, v. N.: 499-52.
- Lugo-Hubb, J.I., 1988. Elementos de Geomorfología Aplicada (Métodos Cartográficos), Instituto de Geografía, Univ. Nal. Autón. México: 128 p.
- Maderey-R, L.E. y Torres-Ruata, C. 1990. Hidrografía. Extraído de Hidrografía e hidrometría, IV.6.1 (A). Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4,000,000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Malpica, V.M., L. Ortlieb y A. Castro del Río, 1978. Transgresiones cuaternarias en la costa de Sonora. Instituto de Geología, Univ. Nal. Autón. México, 2:90-97.
- Medina, R., Losada, M., y Dalrymple, R. (1990). Análisis de perfiles de playa por medio de funciones ortogonales empíricas (método foe). Revista de obras públicas, páginas 9–17 pp.
- Mendoza-Cantú, M.E., 1997. Regionalización geomorfológica y de paisaje de la zona costera entre Guaymas y Agiabampo, Sonora, México. Tesis de Maestría en Ciencias en Conservación, Ecología y Manejo de Recursos Naturales. ITESM. 182 pp.
- Merifield, P.M., J.E. Marzolf y D.L. Lamar. 1970. Marine sand waves in El Infiernillo channel, Gulf of California; Earth Science Res. Corp., 69 p.
- Moore D.G., 1973. Plate edge deformation and cristal growyh. Gulf of California Structural Province. Geological Society of America Bulletin 64: 1883-1906.
- Moore D.G., y E.C. Buffington, 1968. Transform faulting and growth of the Gulf of California since Late Pleistocene. Scince 161: 1238 -1241.
- Morán-Zenteno, D.J., 1984. Geología de la República Mexicana. INEGI - Fac. de Ingeniería Univ. Nal. Autón. México. México: 88 p.
- Murillo-Chiseem, J. 1990. Apuntes para la historia de Guaymas. Instituto Sonorense de Cultura. Gobierno del Estado de Sonora. 1ra. Edición. 350 p.
- Netzband A. and C. Adnitt. 2009. Dredging Management Practices for the Environment: A structured Selection Aproach 3. Terra et Aqua: 114:3-8.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

- Nichols, M.M., 1965. Composition and environmental of recent transitional sediments on the Sonoran coast, Mexico. Los Angeles, Calif., disertación doctoral, 401 p.
- NOAA, Historical Hurricane Tracks Home Page, 21 Oct 2004, <http://hurricane.csc.noaa.gov/hurricanes/>
- Ortega-Gutiérrez, F., L.M. Mitre-Salazar, J. Roldán-Quintana, J.J. Aranda-Gómez, D. Morán-Zenteno, S.A. Alaníz-Álvarez y Á.F. Nieto-Samaniego, 1992. Texto explicativo de la Quinta Edición de la Carta Geológica de la República Mexicana a escala 1:2,000,000. Inst. de Geol. Univ. Nal. Autón. México y Consejo de Recursos Minerales SEMIP. México: 74 p.
- Osorio-Tafall, B.F., 1946. Contribución al conocimiento del Mar de Cortés. Bol. Soc. Mexicana Geogr. Estadist., v. 62: 89-130.
- PED, 2009-2015. Plan Estatal de Desarrollo. Gobierno del Estado de Sonora. En internet: [http://www.sonora.gob.mx/en/Sonora/Plan Estatal de Desarrollo](http://www.sonora.gob.mx/en/Sonora/Plan_Estatal_de_Development)
- PMD, 2009-2012. Plan Municipal de Desarrollo. Gobierno Municipal de Hermosillo, Sonora. En internet: http://www.hermosillo.gob.mx/portaltransparencia/marco_legal.aspx
- PND, 2007-2012. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. Presidencia de la República Mexicana. En internet: <http://pnd.presidencia.gob.mx/>
- Raiz, E. 1964. Cartografía. Ed. Omega. Madrid. España. 430 p.
- Ramos-Reyes, R., J. Zavala-Cruz, L.M. Gama-Campillo, D. Pech-Pool, M.A. Ortiz-Pérez. 2016. Indicadores geomorfológicos para evaluar la vulnerabilidad por inundación ante el ascenso del nivel del mar debido al cambio climático en la costa de Tabasco y Campeche, México. Bol. Soc. Geol. Mex. 2016. Vol. 68, No. 3. P. 581-598.
- Ramsar, 2008. Ficha informativa de los Humedales de Ramsar (FIR). Versión 2006-2008. <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1891RIS.pdf>
- Roden, G.I., 1964. Oceanographic aspects of Gulf of California. In: van Andel, Tj. H., y Shor Jr., G.G. Eds., Marine geology of the Gulf of California. Am. Assoc. Petroleum Geologist, Mem. 3: 30-58.
- Ruiz-Ruiz, T. 2017. Análisis Comparativo de índices de Eutrofización en Lagunas Costeras del Estado de Sonora, México. Tesis Doctorado en Ciencias. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. La Paz, B.C.S. 108 p. En: https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/503/1/ruiz_t.pdf
- Rzedowski, J., 1978. La Vegetación de México. Editorial LIMUSA. México. 431 p.
- SAGARPA-SAGARHPA-OEIDRUS. 2009. Sonora. Producción pesquera del periodo enero-diciembre de 2008. Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Sonora. En portal de internet: www.sagarhpa-snidrus.gob.mx.
- SAGARPA-SAGARHPA-OEIDRUS. 2009^a. Diagnóstico pesquero 2000-2008. Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Sonora. En portal de internet: www.sagarhpa-snidrus.gob.mx.
- SEC. 2010. Secretaría de Educación y Cultura. Gobierno del Estado de Sonora. Dirección General de Planeación. En el portal de internet: www.sec-sonora.gob.mx ; <http://148.235.6.240/upeo/ccts/>.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

- Secretaría de Comunicaciones y Transportes SCT, 2001. Manual de dimensionamiento portuario. Dirección General de Puertos. Coordinación General de Puertos y Marina Mercante. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/index.php?id=6618>.
- Secretaría de Marina, 1975. Carta de navegación. Mexico, costa oeste, Golfo de California. Escala 1:639,400.
- Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP), 1983. Carta Hidrología de Aguas Subterráneas. Clave G-122. Escala 1:250,000.
- Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP), 1983. Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas. H128-8. Escala 1:250,000.
- Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP), 1983. Carta Hidrología de Aguas Superficiales. Clave G-122. Escala 1:250,000.
- Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP), 1982. Carta Geológica. G-122. Escala 1:250,000.
- Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP), 1983. Carta Edafológica. G-122. Escala 1:250,000.
- SEMARNAP, Subsecretaría de Recursos Naturales. 1998. Mapa de suelos dominantes en la República Mexicana. Primera aproximación 1996. Escala 1:4,000,000. México.
- SEMARNAT (2006). Política ambiental nacional para el desarrollo sustentable de océanos y costas. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 90 p.
- Shepard, F.P. 1950. Submarine topography of the Gulf of California; E.W. Scripps cruise to the Gulf of California, part III; Geol. Soc. America, Mem. 43, 32 p.
- Sierra, J., Lopresti, A., y Sanches-Arcilla, A. (1994). Representación del perfil de equilibrio en las playas del litoral catalán. Revista de obras públicas, 141(3), 33–46.
- SGM (2019). Servicio Geológico Mexicano. Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, 2018. Edición 2019. Subsecretaría de Minería. Secretaría de Economía. 543 p.
- Shore Protection Manual (1984), Coastal Engineering Research Center, Department of the army, US Army Corps of Engineers, Washington, DC 20314
- Shore Protection Manual (1984). U.S. Army, Coastal Engineering Research Center, Vol. I.
- Shreve, F., 1937. Lowland vegetation in Sinaloa. Bull. Torr. Bot. Club. 64: 605-613 p.
- Shreve, F. 1951. Vegetation of the Sonora Desert. Carnegic Institute of Washington Publ. 591-192 p.
- Shreve F. 1964. Vegetation of the Sonora Desert. Part. I. En: Shreve, F. & I. L. Wiggins. Vegetation and flora of the Sonoran Desert. Stanford Univ. Press. 840.
- SMN, 1971-2000. Servicio Meteorológico Nacional.
- Valenzuela-Siu, M., J.A. Arreola-Lizarraga, S. Sánchez-Carrillo y G. Padilla-Arredondo. 2007. Flujos de nutrientes y metabolismo neto de la laguna costera Lobos, México. *Hidrobiológica* Vol. 17. p 193 – 202. No. 3. En: <http://www.scielo.org.mx/pdf/hbio/v17n3/v17n3a2.pdf>
- Valle-Levinson, A., Delgado, J. A., & Atkinson, L. P. (2001). Reversing water exchange patterns at the entrance to a semiarid coastal lagoon. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 53(6), 825–838. <https://doi.org/10.1006/ecss.2000.0813>
- Young, I.R. (1994). Global Ocean Wave Statistics Obtained from Satellite Observations. *Applied Ocean Research*. 16:235-248.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

Zavala-Hidalgo, J.; R. de Buen Kalman, R. Romero-Centeno y F. Hernández-Maguey. 2010. Tendencias del nivel del mar en las costas mexicanas. P. 249-268 En: A.V. Botello, S. Villanueva-Fragoso, J. Rojas-Galaviz (ed.). Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático. SEMARNAT-INE, UNAM-ICMyL, Universidad Autónoma de Campeche. 514 p.

En internet:

<https://publicwiki.deltares.nl/display/BWN/Tool+-+Turbidity+ASsessment+Software>