Área que clasifica. -Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Identificación del documento. -Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas.- Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, RFC, CURP, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 115 segundo párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.

Firma del titular.- Julio César García Vergara

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.– Resolución **ACTA_15_2026_SIPOT_2T_2026_ART 67_FVI,** en la sesión celebrada el 17 de Julio del 2026.

MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

CONTENIDO

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 23

I.1. Datos generales del proyecto. 23

I.1.1. Nombre del proyecto. 28

I.1.2. Ubicación del proyecto. 28

I.1.3. Identificación de peligros conforme al Centro Nacional de Prevención de Desastre (CENAPRED). 33

I.2 Duración del proyecto. 41

I.3 Datos generales del Promovente. 42

I.3.1. Nombre o razón social. 42

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del promovente. 42

I.3.3. Nombre y cargo del Representante Legal. 42

I.3.4. Dirección del promovente o de su Representante Legal para recibir u oír notificaciones. 42

I.4. Nombre del responsable del estudio de impacto ambiental (RFC y Número de Cédula Profesional). 43

I.4.1. Nombre o razón social. 43

I.4.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP. 43

I.4.3. Nombre del responsable técnico del estudio. 43

I.4.4. Dirección del responsable técnico de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental. 44

II. "DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO". 46

II.1. Información general del proyecto, plan o programa. 46

II.1.1. Naturaleza del proyecto, plan o programa. 47

II.1.2. Justificación del proyecto. 49

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIONES DEL PROYECTO. 54

II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA. 138

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA. 138

II.2.1 Programa general de Trabajo. 221

II.2.2. Etapa de preparación del sitio. 221

II.2.3. Etapa de construcción. 222
II.2.4. Etapa de Operación y mantenimiento. 224
II.2.5. Etapa de Abandono del Sitio. 224
II.2.6. Utilización de explosivos. 225
II.2.7. Generación, Manejo y disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la atmósfera. 225
II.2.8. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos. 226
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES..... 228
III.1. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET). 228
- **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).** 228
- **Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo.** 246
- **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Sierra Costa, Michoacán de Ocampo.** 255
- **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del municipio de Lázaro Cárdenas, del estado de Michoacán de Ocampo.** 274

III.2. Decretos y Programas de Conservación y Manejo de las Áreas Naturales Protegidas. 278
- **Áreas Naturales Protegidas (ANP).** 278
- **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).** 281
- **Campamentos Tortugueros.** 281
- **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).** 283
- **Regiones Marinas Prioritarias (RMP).** 284
- **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).** 286
- **Sitios RAMSAR.** 287

III.3. Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU). 288
- **Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025-2030.** 289
- **Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán (2021-2027).** 291
- **Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027 del estado de Guerrero.** 298
- **Plan de Desarrollo Municipal 2024 – 2027 Lázaro Cárdenas, Michoacán.** 304
- **Plan Municipal de Desarrollo Urbano La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero 2024.** 307

III.4. Normas Oficiales Mexicanas. 311

III.5. Otros instrumentos a considerar. 318

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO DE LA REGIÓN. 343

IV.1. Delimitación y Justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde Pretende Establecerse el Proyecto.....343

IV.3. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR del proyecto. 428

a). Vegetación 432

***IV.3.1.4. Paisaje*.....481**

a) Visibilidad.....482

b) Calidad del paisaje.....483

c) Fragilidad.....486

IV. 4 Diagnostico Ambiental.....490

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.....490

b) Síntesis del inventario 493

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....498

V.1. Identificación de impactos. 499

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales...... 506

V.2. Caracterización de los impactos. 507

V.2.1. Identificadores de impacto y de cambio climático. 513

V.3 Valoración de los impactos. 517

V.4. Impactos residuales. 530

V.5. Impactos acumulativos...... 531

V.6. Conclusiones. 532

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....535

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental. 535

VI.2. Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental. 571

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo). 579

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS. 583

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto. 583
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto. 586
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección. 589
VII.4. Pronóstico ambiental. 592
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. 600
VIII.1. Presentación de la información. 600
VIII.1.1 Cartografía. 600
VIII.1.2. Fotografías. 600
VIII.1.3. Videos. 600
VIII.2. Otros anexos..... 600
VIII.2.1. Memorias..... 600

ILUSTRACIONES.

Ilustración 1.Ubicación del Puerto Lázaro, Fuente: Google earth 25
Ilustración 2. Ubicación del Proyecto Respecto al municipio de Lázaro Cárdenas, en el Estado de Michoacán y el Municipio La unión de Isidoro Montes de Oca, en el estado de Guerrero. Fuente: Google Earth. 28
Ilustración 3. Ubicación y límites geográficos a nivel estado del Puerto Lázaro Cárdenas, ubicado el municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán. 30
lustración 4. Principales vías de comunicación que trasladan al Puerto de Lázaro Cárdenas, ubicado en el municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán y La Unión Isidoro Montes de Oca, Gro.; *Fuente: Elaboración propia.* 32
Ilustración 5. Ubicación del Proyecto respecto de los Municipios de Lázaro Cárdenas y La Unión Isidoro Montes de Oca. 32
Ilustración 6. Indicadores municipales de peligro, exposición y vulnerabilidad de fenómenos hidrometeorológicos (ciclones tropicales) que presenta la zona donde se

desarrollará el proyecto. Fuente: Elaboración propia; http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/ 34
Ilustración 7. Indicadores municipales de peligro, exposición y vulnerabilidad de fenómenos hidrometeorológicos (Puntos Críticos de Inundación) Fuente: Elaboración propia; http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/..... 35
Ilustración 8. Indicadores municipales de peligro, exposición y vulnerabilidad de fenómenos hidrometeorológicos (Ondas Cálidas) que presenta la zona donde se desarrollará el proyecto. Fuente: Elaboración propia; http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/ 36
Ilustración 9. Mapa de las Zonas Sísmicas de México. Fuente: Elaboración propiahttp://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/..... 38
Ilustración 10. Mapa de Susceptibilidad por inestabilidad de laderas Fuente: Elaboración propiahttp://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/..... 39
Ilustración 11. Mapa de Índice de Alta vulnerabilidad ante el Cambio Climático del proyecto. Fuente: Elaboración propiahttp://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/ 40
Ilustración 12.Obras del proyecto: Construcción de vialidades alternas al recinto portuario. 48
Ilustración 13. Sistema Portuario Nacional. 52
Ilustración 14.Ubicación de Representación Gráfica Regional. 55
Ilustración 15. Ubicación de gráfica local. Fuente: Elaboración Propia 56
Ilustración 16. 1. Ampliación del Libramiento SICARTSA. 59
Ilustración 17. Áreas de almacenamiento temporal ubicados sobre el Libramiento SICARTSA 68
Ilustración 18. 2.Adecuación distribuidor orilla. 70
Ilustración 19. Adecuación Distribuidor La Orilla (Carretera Zihuatanejo lateral derecha y lateral izquierda). 71
Ilustración 20. Vialidades de Carretera Zihuatanejo- Manzanillo, (lateral Derecha e izquierda)..... 71

Ilustración 21. Rehabilitación de Rampa de entrada C. Prolongación Morelos a carr. Zihuatanejo -Manzanillo. 76
Ilustración 22. Vialidad secundaria Carretera Manzanillo Zihuatanejo. 78
Ilustración 23. Vialidad secundaria rampa de entrada Libramiento a C. Prol. Morelos. 79
Ilustración 24. Vialidad secundaria rampa de salida Prol. Morelos -Libramiento..... 82
Ilustración 25. Áreas de almacenamiento temporal..... 84
Ilustración 26. 3.Entronque a Guacamayas. 86
Ilustración 27. Adecuación de vialidades del entronque Guacamayas..... 89
Ilustración 28.Áreas de almacenamiento temporal Entronque Guacamayas. 91
Ilustración 29. 4. Calle Corregidora / Camino la Orilla..... 93
Ilustración 30. Áreas de almacenamiento temporal..... 101
Ilustración 31.5.Entronque camino la orilla -Carretera Federal 37 D..... 103
Ilustración 32. Adecuación entronque camino de la Orilla (Tramo A)..... 105
Ilustración 33. Adecuación entronque camino de la orilla (Tramo B). 106
Ilustración 34. Áreas de almacenamiento temporal Entronque Camino la Orilla – Carretera 37 D..... 108
Ilustración 35. 6.Carretera Zacatula al Naranjito. 110
Ilustración 36. Carretera Zacatula al Naranjito (6.1 y 6.2). 110
Ilustración 37. Áreas de almacenamiento temporal Naranjito Zacatula tramo 6.1..... 118
Ilustración 38. 7. Carretera Zacatula (200)- la Palma. 121
Ilustración 39. Inicio Carretera Zacatula -La Palma, cadenamiento 0+000.00 122
Ilustración 40.Áreas de almacenamiento temporal Conexión Carretera Zacatula (200)-La Palma. 123
lustración 41. 8. Carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobra. 125
Ilustración 42.Áreas de almacenamiento temporal Carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobra. 127
Ilustración 43. 9.Conexión carr. el Naranjito (200) -Autopista 37D..... 128
Ilustración 44. Conexión carretera el Naranjito - Autopista 37D 129

Ilustración 45.Áreas de almacenamiento temporal Conexión carretera el Naranjito - Autopista 37D. 136
Ilustración 46. Cadenamiento 2+900.00 (inicio de Ampliación del Libramiento SICARTSA) entronque con Vialidad Av. Melchor Ocampo. 139
Ilustración 47. Alcantarilla ubicada en el km 4+465.00. 142
Ilustración 48. Sección Tipo de Vialidad. 142
Ilustración 49. Inicio de obras de ampliación Libramiento SICARTSA. 143
Ilustración 50. Áreas temporales ubicadas sobre el libramiento SICARTSA. 149
Ilustración 51. 2.Adecuación distribuidor orilla. 150
Ilustración 52. Adecuación Distribuidor La Orilla (Carretera Zihuatanejo lateral derecha y lateral izquierda). 151
Ilustración 53.Vialidades de Carretera Zihuatanejo- Manzanillo, (lateral Derecha e izquierda) 151
Ilustración 54. Sección Tipo de retornos en vialidad principal 0+600.00. (lateral Izquierda Carretera Manzanillo-Zihuatanejo 153
Ilustración 55. Sección tipo 0+160 -Vialidad principal (Av. Palmas). 154
Ilustración 56. Sección Tipo retorno en vialidad principal 0+6000.00 156
Ilustración 57. Rehabilitación de Rampa de entrada C. Prolongación Morelos a carr. Zihuatanejo -Manzanillo. 161
Ilustración 58. Vialidad secundaria Carretera Manzanillo Zihuatanejo. 164
Ilustración 59. Vialidad secundaria Carretera Manzanillo Zihuatanejo. 167
Ilustración 60. Vialidad secundaria rampa de salida C. Prol. Morelos-Libramiento, en una longitud de 919.907m. 170
Ilustración 61.Sección Tipo Adecuación Distribuidor la Orilla 0+420.00 170
Ilustración 62. Áreas de almacenamiento temporal Distribuidor la Orilla. 172
Ilustración 63. 3.Entronque a Guacamayas. 173
Ilustración 64. Sección Tipo 0+040 entronque (libramiento). 173
Ilustración 65. Proyección del PIF del Entronque Guacamayas. Cadenamiento 0+850.00km 174

Ilustración 66. Sección tipo paso inferior 0+858.72 175
Ilustración 67. Proyección de Vialidad como paso inferior en el entronque Guacamayas. 176
Ilustración 68. Propuesta de PIF, y rampa de entrada y salida. (entronque Guacamayas). 177
Ilustración 69 .Superficies Temporales, Distribuidor la orilla 181
Ilustración 70. 4. Calle Corregidora / Camino la Orilla. 182
Ilustración 71. Sección tipo ampliación calle corregidora 2+230.00. 183
Ilustración 72 .Superficies Temporales, Calle Corregidora /camino la Orilla. 186
Ilustración 73.5.Entronque camino la orilla -Carretera Federal 37 D. 188
Ilustración 74. Sección Tipo 0+040 camino de la Orilla. 188
Ilustración 75. Sección tipo 0+640. Cam de la Orilla 188
Ilustración 76 .Superficies Temporales, Entronque Camino la Orilla – Carretera 37 D. 191
Ilustración 77. 6.Carretera Zacatula al Naranjito. 192
Ilustración 78. Carretera Zacatula al Naranjito (6.1 y 6.2). 193
Ilustración 79. Sección tipo: Vialidad 6 ampliación carr. Zacatula -El Naranjito (Excavación y Demolición). 194
lustración 80. 7. Carretera Zacatula (200)- la Palma. 200
Ilustración 81. Vialidad 7 : Nueva (Vialidad secundaria), conexión carr. Zacatula -Isla de la Palma. 201
Ilustración 82. Superficie de áreas temporales a ocupar. Conexión Carretera Zacatula (200)- La Palma 203
lustración 83. 8. Carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobra. 205
Ilustración 84. Sección tipo Vialidad 8: Nueva (Vialidad secundaria), carr. Zacatula - Patio de Maniobra. 205
Ilustración 85. Superficie de áreas temporales a ocupar.Carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobra 208
Ilustración 86. 9.Conexión carr. el Naranjito (200) -Autopista 37D 209

Ilustración 87. Sección Tipo -Vialidad 9: Nueva (Vialidad Primaria), Conexión Carr. Zacatula El Naranjito- Carr. Fed. 37 D 209
Ilustración 88. Superficie de áreas temporales a ocupar.Carretera Zacatula (200)-Patios de Maniobra 213
Ilustración 89– sección estructural tipo 1 219
Ilustración 90. Visualización de la ubicación de las obras del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0 230
Ilustración 91. Visualización de las obras del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo. *Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0* 248
Ilustración 92. Visualización de la ubicación de las obras del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Sierra Costa. Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0 256
Ilustración 93. Visualización de la ubicación de las obras del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del municipio de Lázaro Cárdenas. Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.....275
Ilustración 94. Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Federal en los estados de Michoacán y Guerrero. Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.....280
Ilustración 95. Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Estatal en el estado de Michoacán. Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.....280

Ilustración 96. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) con respecto a la ubicación del proyecto. *Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0*.....281
Ilustración 97. Ubicación de Campamentos Tortugueros con respecto a la ubicación del proyecto. *Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0*.....283
Ilustración 98. Delimitación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) con respecto a la ubicación del proyecto. *Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0*.....284
Ilustración 99. Visualización de la delimitación de las Regiones Marinas Prioritarias (RMP) con respecto a la ubicación del proyecto. *Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0* 285
Ilustración 100. Visualziación de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) con respecto a la ubicación del proyecto. *Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0*.....287
Ilustración 101. Visualización de la ubicación de los sitios RAMSAR cercanos al proyecto. Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.....288
Ilustración 102. Alineación del Plan Estatal de Desarrollo a la Agenda 2030 y al Plan Nacional de Desarrollo. 300
Ilustración 103. Delimitación del Sistema Ambiental Regional. 345
Ilustración 104. Delimitación del Área de Influencia Directa. 351
Ilustración 105. Vegetación del área del proyecto Guerrero, México donde se observaron especies de herbáceo zacate limón, árboles, arbustos y cultivo de coco. 353
Ilustración 106. Se pueden observar cultivos de coco (*Cocos nucifera*), herbáceas como dormilona y dren agrícola de riego. 353
Ilustración 107. Se realizará la ampliación de los carriles donde se afectará los cultivos de coco (*Cocos nucifera*). 353

Ilustración 108. Mapa de la ubicación del SAR del proyecto con respecto a las ADVC; Fuente: Elaboración propia, se consulta el SIGEIA: https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia.....424

TABLAS.

Tabla 1. Identificación de las obras que conforman el proyecto.....26
Tabla 2.Coordenadas puntuales de ubicación del municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán.....29
Tabla 3.Coordenadas puntuales de ubicación de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero.....29
Tabla 4.Coordenadas puntuales de ubicación del Puerto Lázaro Cárdenas.....30
Tabla 5.- Obras a realizar desglosadas por componente.....48
Tabla 6. Obras del Proyecto.....53
Tabla 7. Superficie y longitud total del proyecto.....57
Tabla 8. Tabla de superficies Temporales del proyecto.....58
Tabla 9. Coordenadas del eje de la vialidad Libramiento SICARTSA.....59
Tabla 10. Coordenadas de Ubicación del área de almacenamiento temporal del Libramiento SICARTSA.....68
Tabla 11. Coordenadas UTM carretera Manzanillo-Zihuatanejo (Lateral Izquierda)..72
Tabla 12. Coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad Carretera Zihuatanejo (lateral derecha).....74
Tabla 13. Coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad, Rampa de salida de la carr. Zihuatanejo- Manzanillo a C. Prolongación de Morelos.....75
Tabla 14. Coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad, Rampa de salida de la carr. Zihuatanejo- Manzanillo a C. Prolongación de Morelos.....77
Tabla 15. Coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad, Rampa de salida de la carr. Zihuatanejo- Manzanillo a C. Prolongación de Morelos.....78

Tabla 16. Coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad, Rampa de salida de la carr. Zihuatanejo- Manzanillo a C. Prolongación de Morelos. 80
Tabla 17. Coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad, rampa de salida Prol. Morelos -Libramiento. 82
Tabla 18. Coordenadas de ubicación de las áreas de almacenamiento temporal y de maquinaria y equipo, Distribuidor la orilla. 84
Tabla 19. Coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad, entronque Guacamayas. 86
Tabla 20. Coordenadas UTM por cada 20m del eje de las vialidades a adecuar del, entronque Guacamayas. 89
Tabla 21.Coordenadas de ubicación de las áreas de almacenamiento temporal y de maquinaria y equipo, Entronque Guacamayas. 92
Tabla 22. Coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad, Calle Corregidora/Camino la Orilla. 93
Tabla 23. Coordenadas de ubicación de las áreas de almacenamiento temporal y de maquinaria y equipo, Calle Corregidora/Camino la Orilla. 101
Tabla 24. Coordenadas UTM del eje del entronque camino la orilla -Carretera Federal 37 D. 104
Tabla 25.Coordenadas UTM, de la Adecuación entronque camino de la Orilla (Tramo A). 105
Tabla 26. Coordenadas UTM de la Adecuación entronque camino de la orilla (Tramo B). 107
Tabla 27.Coordenadas de ubicación de las áreas de almacenamiento temporal y de maquinaria y equipo, Entronque Camino la Orilla – Carretera 37 D. 109
Tabla 28. Coordenadas tramo 6.1 Ampliación Zacatula el Naranjito, eje del proyecto. 111
Tabla 29. Coordenadas UTM, tramo 6.2, Zacatula -El Naranjito, eje del proyecto. 113
Tabla 30.Coordenadas de ubicación de las áreas de almacenamiento temporal y de maquinaria y equipo, Naranjito Zacatula tramo 6.1. 119

Tabla 31.Coordenadas de ubicación de las áreas de almacenamiento temporal y de maquinaria y equipo, Naranjito Zacatula tramo 6.2 120
Tabla 32. Coordenadas UTM de la Carretera Zacatula (200)- la Palma. 122
Tabla 33.Coordenadas de ubicación de las áreas de almacenamiento temporal y de maquinaria y equipo, Conexión Carretera Zacatula (200)- La Palma. 124
Tabla 34. Coordenadas UTM del eje de la Vialidad Carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobra. 125
Tabla 35.Coordenadas de ubicación de las áreas de almacenamiento temporal y de maquinaria y equipo, Carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobra. 127
Tabla 36. Conexión carretera el Naranjito - Autopista 37D cadenamiento 0+000.00 al 2+674.47 m 129
Tabla 37. Conexión Naranjito Zacatula 1+900 al cadenamiento 2+642.28 con Autopista 37D. 133
Tabla 38.Coordenadas de ubicación de las áreas de almacenamiento temporal y de maquinaria y equipo, Conexión carretera el Naranjito - Autopista 37D. 136
Tabla 39. Monto de Inversión. 138
Tabla 40. Características actuales de la Vialidad. 140
Tabla 41. Ubicación de entronques en el Libramiento SICARTSA. 140
Tabla 42. Entronques ubicados en el Libramiento SICARTSA. 141
Tabla 43. Especificaciones del proyecto. 142
Tabla 44. Superficies de ocupación del Libramiento SICARTSA en ambos sentidos. 144
Tabla 45. Condiciones actuales Libramiento Sicartsa. 145
Tabla 46. Vegetación presente en el área del Libramiento SICARTSA. 147
Tabla 47. Superficie de áreas temporales a ocupar. 148
Tabla 48. Características vialidad Carretera Zihuatanejo- Manzanillo lateral derecha y lateral izquierda. 152
Tabla 49. Superficies de ocupación de la Carretera Manzanillo- Zihuatanejo (lateral izquierda) 153

Tabla 50. Condiciones actuales de la Carretera Manzanillo-Zihuatanejo (lateral izquierda).....154
Tabla 51. Tabla de superficies de la vialidad Carretera Zihuatanejo (lateral derecha). 156
Tabla 52. Características actuales de la vialidad Carretera Zihuatanejo (lateral derecha). (783.192 m).....157
Tabla 53. Tabla de superficies de la rampa de salida de la carr. Zihuatanejo-Manzanillo a C. Prolongación de Morelos. 159
Tabla 54. Características actuales de la vialidad, Rampa de salida de la carr. Zihuatanejo- Manzanillo a C. Prolongación de Morelos. 159
Tabla 55.Tabla de superficies de la Rampa de entrada C. Prolongación Morelos a carr. Zihuatanejo -Manzanillo. 161
Tabla 56. Características actuales de la vialidad, Rampa de entrada C. Prolongación Morelos a carr. Zihuatanejo -Manzanillo. 162
Tabla 57.Tabla de superficies vialidad secundaria Carretera Manzanillo Zihuatanejo. 164
Tabla 58. Características actuales de la vialidad secundaria Carretera Manzanillo Zihuatanejo 165
Tabla 59.Tabla de superficies vialidad secundaria Carretera Manzanillo Zihuatanejo. 167
Tabla 60. Características actuales de la vialidad secundaria rampa de entrada Libramiento a C. Prol. Morelos.....168
Tabla 61. Superficie de áreas temporales a ocupar.....171
Tabla 62.Características de la Vialidad. Entronque a Guacamayas.....175
Tabla 63. Tabla de superficies Entronque Guacamayas.....178
Tabla 64. Volumen de material de excavación del PIF, entronque Guacamayas. 178
Tabla 65. Superficies de las vialidades, a adecuar con la construcción del Paso Inferior Vehicular 179
Tabla 66. Características actuales de la vialidad, entronque Guacamayas 180

Tabla 67. Superficie de áreas temporales a ocupar. 181
Tabla 68.Características de la Vialidad, Calle Corregidora/ camino la Orilla. 183
Tabla 69. Tabla de superficies Vialidad, Calle Corregidora/ camino la Orilla. 184
Tabla 70.Características actuales de la vialidad, Calle Corregidora /camino la Orilla. 184
Tabla 71. Superficie de áreas temporales a ocupar. 186
Tabla 72. Características de la Vialidad, Entronque Camino la Orilla – Carretera 37 D. 188
Tabla 73. Tabla de superficies Vialidad, Entronque Camino la Orilla – Carretera 37 D. 189
Tabla 74. Tabla de superficies vialidad, entronque Camino la Orilla – Carretera 37 D. Tramo A..... 189
Tabla 75.Características actuales de la vialidad, Entronque Camino la Orilla – Carretera 37 D..... 189
Tabla 76. Superficie de áreas temporales a ocupar. 191
Tabla 77. Glorietas ubicada en la vialidad 6 carretera Zacatula -Naranjito. 193
Tabla 78. Características de la Vialidad, Carretera Zacatula el Naranjito. 195
Tabla 79.Tabla de superficies Vialidad, Características de la Vialidad, Carretera Zacatula el Naranjito.Tramo 6.1 195
Tabla 80. Tabla de superficies vialidad, Características de la Vialidad, Carretera Zacatula el Naranjito.Tramo 6.2 195
Tabla 81.Características actuales de la vialidad, Carretera Zacatula el Naranjito.Tramo 6 196
Tabla 82. Superficie de áreas temporales a ocupar. 199
Tabla 83. Características de la Vialidad, Conexión Carretera Zacatula (200)- La Palma. 201
Tabla 84. Tabla de superficies vialidad, Características de la Vialidad, Conexión Carretera Zacatula (200)- La Palma. 201

Tabla 85. Superficie de áreas temporales a ocupar. Conexión Carretera Zacatula (200)- La Palma. 202
Tabla 86.Características de la Vialidad, carr. Zacatula -Patio de Maniobra. 206
Tabla 87.Tabla de superficies vialidad, Características de la Vialidad, Conexión Carretera Zacatula (200)- La Palma. 206
Tabla 88. la Vialidad, Conexión Carretera Zacatula (200)- La Palma. 206
Tabla 89. Superficie de áreas temporales a ocupar. Carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobra 207
Tabla 90. Características de la Vialidad. Conexión Carr. Zacatula El Naranjito- Carr. Fed. 37 D. 210
Tabla 91. Superficies permanentes a ocupar por el la vialidad Conexión Carr. Zacatula El Naranjito- Carr. Fed. 37 D 210
Tabla 92. Condiciones actuales de la Vialidad Carr. Zacatula El Naranjito- Carr. Fed. 37 D. 210
Tabla 93. Superficie de áreas temporales a ocupar. Carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobra 212
Tabla 94. Programa de trabajo. 221
Tabla 95. Actividades preparación del sitio. 221
Tabla 96. Actividades de construcción. 222
Tabla 97. Materiales y equipos. 223
Tabla 98. Operación y mantenimiento. 224
Tabla 99. Ficha técnica de la UAB 133 del POEGT. 231
Tabla 100. Vinculación del proyecto con las Estrategias Sectoriales de la Región 18.29 UAB 133 del POEGT. 234
Tabla 101. Características de las UGA´s del Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo donde inciden las obras del proyecto. 248
Tabla 102. Vinculación del proyecto con los Lineamientos ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo. 249

Tabla 103. Vinculación del proyecto con los Criterios ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo. 251
Tabla 104. Ficha técnica de la UGA Ah 74. 257
Tabla 105. Ficha técnica de la UGA IN_ZEE_PDU461. 257
Tabla 106. Vinculación del proyecto con los lineamientos ecológicos aplicables a la UGA Ah 74 y la UGA IN_ZEE_PDU461. 257
Tabla 107. Vinculación del proyecto con las estrategias aplicables a la UGA Ah 74 y la UGA IN_ZEE_PDU461. 263
Tabla 108. Vinculación del proyecto con los criterios aplicables a la UGA IN_ZEE_PDU461. 270
Tabla 109. Ficha técnica de la UGA AH80_PDU. 276
Tabla 110. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán (2021-2027). 292
Tabla 111. Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027 del estado de Guerrero. 300
Tabla 112. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Municipal 2024 – 2027 de Lázaro Cárdenas. 305
Tabla 113. Vinculación del proyecto con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de La Unión de Isidoro Montes de Oca (PMDU) 2024. 308
Tabla 114. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas. 312
Tabla 115. Vinculación del proyecto con las normas STPS. 316
Tabla 116. Vinculación del proyecto con las normas SSA1. 317
Tabla 117. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 318
Tabla 118. Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). 320
Tabla 119. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 323

Tabla 120. Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático.....325
Tabla 121. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones. 327
Tabla 122. Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre. 328
Tabla 123. Vinculación del proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 330
Tabla 124. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.....332
Tabla 125. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....333
Tabla 126. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR).....334
Tabla 127. Vinculación del proyecto con la Ley General de Vías de Comunicación. 340
Tabla 128.Coordenadas del Sistema Ambiental Regional. 345
Tabla 129. Coordenadas del Área de Influencia Directa 351
Tabla 130. Coordenadas del Área de Influencia Indirecta.....360
Tabla 131. Intensidad del ciclón. 367
Tabla 132. Población afectada por ciclones 367
Tabla 133. Tormenta eléctrica. 370
Tabla 134. Listado de unidades de suelo que se encuentran en Sistema Ambiental Regional (SAR). 373
Tabla 135. Listado de unidades de suelo que se encuentran en Área de Influencia Directa 375
Tabla 136. Descripción de la ilustración de pendientes. 378
Tabla 137. Tipos de rocas predominantes en Lázaro Cárdenas, Michoacán. 379
Tabla 138. Características geológicas. 380
Tabla 139. Acuíferos donde el SAR del proyecto y el área del proyecto tendrá incidencia. 397
Tabla 140. Cuencas donde el SAR y el área del proyecto tendrá incidencia. 398
Tabla 141. Subcuencas donde el SAR y el área del proyecto tendrá incidencia. 400

Tabla 142. Tipos de cuerpo de agua. 401
Tabla 143. Listado de tortugas marinas presentes en México y sus sitios prioritarios. 405
Tabla 144. Incidencia del SAR del proyecto en cada clase de humedal. 409
Tabla 145. Uso y vegetación presente en la superficie total del Sistema Ambiental (SA). 425
Tabla 146. Uso y vegetación presente en la superficie total del proyecto. 426
Tabla 147. Listado de especies de flora del municipio Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidad Zacatula, Guerreo. 435
Tabla 148. Listado de especies de flora presente en el Área de Influencia Directa. . 442
Tabla 149. Listado de especies potenciales en Lázaro Cárdenas, Michoacán y Guerrero. 445
Tabla 150. Listado de especies de mamíferos Lázaro Cárdenas, Michoacán y Guerrero. 457
Tabla 151. Listado de especies de reptiles municipio Lázaro Cárdenas, Michoacán y el estado Guerrero. 459
Tabla 152. Listado de anfibios municipio Lázaro Cárdenas, Michoacán y el estado Guerrero. 463
Tabla 153. Listado de especies de aves presente en el Área de Influencia Directa.. 465
Tabla 154. Densidad de la población de Lázaro Cárdenas, Michoacán. 468
Tabla 155. Comparación de los habitantes por años. 469
Tabla 156. Estructura de las edades de los habitantes. 469
Tabla 157. Características de la población indígena 2020. 470
Tabla 158. Población que están como Derecho ambiente Censo Población del 2020. 474
Tabla 159. El porcentaje que se muestra es en proporción al rango de edad establecido. 475
Tabla 160. Población Económicamente Activa, Ocupada y Desocupada. 477

Tabla 161. Población Económicamente Activa, Ocupada y Desocupada por Género. 477
Tabla 162. Población Económicamente Activa por rango de edad. 478
Tabla 163. Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad del paisaje, BLM (1980).....484
Tabla 164. Clases utilizadas para evaluar la calidad visual. 485
Tabla 165. Resultados de la aplicación del método BLM (1980) al paisaje actual. ...485
Tabla 166. Ponderación para la fragilidad de paisaje.....486
Tabla 167. Fragilidad visual.....487
Tabla 168. Ponderación de la fragilidad. 487
Tabla 169. Criterios y escenarios para la identificación de los impactos ambientales. 492
Tabla 170. Identificación de efectos producidos por las actividades relacionadas a las obras de construcción de nueva infraestructura vial. 500
Tabla 171. Identificación de efectos producidos por las actividades relacionadas a las obras de adecuación de vialidades. 502
Tabla 172. Totalidad de efectos producidos por las obras y actividades. 505
Tabla 173. Atributos de los efectos y ecuación para el cálculo del valor de importancia. 507
Tabla 174. Rangos de importancia en la evaluación del impacto.....508
Tabla 175. Jerarquía de la Importancia del Impacto. 512
Tabla 176. Indicadores de los impactos generados durante la realización del proyecto. 513
Tabla 177. Efecto asociado al calentamiento global. 516
Tabla 178. Matriz de la valoración de importancia de las actividades relacionadas a las obras de construcción de nueva infraestructura vial.....517
Tabla 179. Matriz de la valoración de importancia de las actividades relacionadas a las obras de adecuación de vialidades.....522
Tabla 180. Impactos con un mayor valor de importancia. 530

Tabla 181. Listado de medidas por los impactos generados. 536
Tabla 182. Identificación de las Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación en las actividades relacionadas a las obras de construcción de nueva infraestructura vial. 539
Tabla 183. Identificación de las Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación en las actividades relacionadas a las obras de adecuación de vialidades. 555
Tabla 184. Monitoreo y Vigilancia de los programas propuestos del proyecto. 572
Tabla 185. Pronósticos ambientales. 592

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL:

“CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO."

CAPÍTULO I

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

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

I.1. Datos generales del proyecto.

El proyecto consiste en realizar la construcción de un conjunto de obras como lo es la **"CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO"**, el cual se realizará por la Administración del Sistema Portuario Nacional de Lázaro Cárdenas, (ASIPONA Lázaro Cárdenas), mismo que a su vez, impulsa el desarrollo de actividades económicas y tiene que ver con su función cabotaje, brindando un servicio de conectividad.

El Puerto de Lázaro Cárdenas está ubicado al oeste del litoral mexicano del Océano Pacífico, donde limitan los estados de Michoacán y Guerrero; y el más cercano al centro del país, la ubicación geográfica del Puerto Lázaro Cárdenas es una productiva micro zona conocida también como delta del Balsas, donde se desarrolla una gran actividad portuaria, comercial e industrial, que dispone además de un atractivo puerto turístico a sólo 45 minutos, el de Ixtapa-Zihuatanejo; puertos que conforman un complemento ideal para los negocios y el descanso.

La micro zona del delta del Balsas, donde se ubica el puerto Lázaro Cárdenas está enclavada, a su vez, en una región fuertemente económica, conformada por los estados de Michoacán, Guerrero, Querétaro, México, Distrito Federal y Morelos. En ella se asienta el 33 por ciento de la población total del país y participa con el 42 por ciento del Producto Interno Bruto en el ámbito nacional y con el 49 por ciento de la industria manufacturera. La región cuenta con 31 mil 581 kilómetros de carreteras y 36 mil 576 kilómetros de vías férreas. Existen tres aeropuertos internacionales y siete locales, uno de los cuales, local se encuentra a sólo 15 minutos del propio Puerto Lázaro Cárdenas,

en tanto que otro internacional está a sólo una hora.Fuente:(https://www.puertolazarocardenas.com.mx/plc25/ubicacion)

El Puerto de Lázaro Cárdenas se ubica geográficamente en los 17° 54' 58" latitud norte y 102° 10' 22" longitud oeste, el recinto portuario cuenta con una superficie (polígono envolvente y fondeadero) de 41’556,447.49 m^2, de los cuales 13’303,243.74 m^2 corresponden al fondeadero, 15’780,207.74 m^2 al polígono de tierra y 19’768,442.92 m^2 al polígono de agua. Se ha de considerar que dentro de la envolvente existen seis áreas de exclusión que tienen una superficie de 6’006,796.62 m^2 , Lázaro Cárdenas es el único puerto de México con 19.00 metros de profundidad en su canal de acceso y 17.00 metros de profundidad en la dársena principal de ciaboga, es, además, el único puerto protegido que puede recibir embarcaciones de hasta 165 mil toneladas de desplazamiento.

La posición del Puerto Lázaro Cárdenas, Michoacán, favorece el acceso a las naciones de la cuenca del Pacífico y permite participar en las cadenas del transporte marítimo internacional más desarrolladas; es un recinto portuario destinado al establecimiento de instalaciones a la prestación de servicios portuarios, cuyas instalaciones están orientadas a la atención de embarcaciones de altura y cabotaje; y para la atención de servicios portuarios, que son los que proporcionan en el puerto para atender a la las embarcaciones, así como para la transferencia de carga, descarga y trasbordo de mercancías.



Ilustración 1. Ubicación del Puerto Lázaro, Fuente: Google earth

Actualmente, **el recinto requiere de infraestructura vial que posibilite realizar las actividades de cabotaje, permitiendo desarrollar las actividades de servicios portuarios, de transporte para la transferencia de carga y descarga de mercancías,** por lo que la ASIPONA de Lázaro Cárdenas se encuentra inmersa en una dinámica de adecuar, rehabilitar y construir la infraestructura vial favoreciendo el crecimiento portuario.

El proyecto que se presenta de: **"CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO"**, se llevará a cabo en el municipio de Lázaro Cárdenas, en el estado de Michoacán y en el municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, en el estado de Guerrero, el Proyecto pretende llevar a cabo mejoras en la infraestructura vial, contemplado la ampliación y la construcción de nueva infraestructura vial.

Tabla 1. Identificación de las obras que conforman el proyecto.

No.	NOMBRE VIALIDAD.
OBRAS EN EL MUNICIPIO DE LÁZARO CÁRDENAS, MICHOACÁN.	
1	Libramiento a Sicartsa.
2	Adecuación Distribuidor la Orilla.
3	Entronque Guacamayas.
4	Calle Corregidora/ Camino la Orilla.
5	Entronque camino la orilla – Carretera federal 37 D
OBRAS EN EL MUNICIPIO DE LA UNIÓN DE ISIDORO MONTES DE OCA, EN EL ESTADO DE GUERRERO.	
6	Carretera Zacatula al Naranjito (6.1 y 6.2)
7	Conexión Carr. Zacatula (200) – Isla de la Palma
8	Carretera Zacatula (200) -Patios de Maniobra
9	Conexión Carretera el Naranjito (200) -Autopista 37D

Es importante mencionar, para llevar a cabo el desarrollo de las obras que se hacen mención en la **TABLA 1**, correspondiente al municipio de Lázaro Cardenas, Michoacán, se firmo el **“CONVENIO DE COLABORACIÓN PARA HANBILITAR A SICARTSA, AMPLIANDO DE 2 A 4 CARRILES EN EL TRAMO QUE COMPRENDE DE LA AV. MELCHO OCAMPO A PUERTA 2 DE SICARTSA, Y OTRAS VIALIDADES MUNICIPALES, QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE, LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTE, EN LO SUCESIVO “SICT”, REPRESENTADA POR EL DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO SICT MICHOACÁN, LINCENCIADO ANTONIO GODOY GONZALEZ VÉLEZ; POR OTRA PARTE, LA ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA PORTUARIO NACIONAL LÁZARO CÁRDENAS, EN LO SUCESIVO ”ASIPONA”, REPRESENTADA POR EL DIRECTOR**

GENERAL, VICEALMIRANTE EN RETIRO HELIODORO ÁLVAREZ HERNÁNDEZ; Y POR LA OTRA PARTE, EL H. AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE LÁZARO CÁRDENAS, ESTADO DE MICHOACÁN, EN LO SUCESIVO "EL MUNICIPIO", REPRESENTADO POR EL PRESIDENTE MUNICIPAL, INGENIERO MANUEL ESQUIVEL BEJARANO; DEPENDENCIAS QUE EN FORMA CONJUNTA SE DENOMUNARA COMO LAS "PARTES", DE CONFORMIDAD CON LOS ANTECECENTES, DECLARACIONES Y CLAUSULAS"

ANEXO K

Asi mismo, para llevar a cabo el desarrollo de los proyectos que se hacen mencion en la TABLA 1, correspondiente al Municipio de la Unión de Isidoro Montes de Oca, en el Estado de Guerrero, se firmo el **"CONVENIO DE COLABORACIÓN PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA FEDERAL 200, TRAMO EL NARANJITO-ZACATULA, Y OTRA VIALIDADES MUNICIPALES, QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE, LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTE, EN LO SUCESIVO "SICT", REPRESENTADA POR EL DIRECTOR GENERAL DEL CENTRO SICT GUERRERO, INGENIERO RICARDI ALARCÓN ABARCA; POR OTRA PARTE, LA ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA PORTUARIO NACIONAL LÁZARO CÁRDENAS, EN LO SUCESIVO "ASIPONA", REPRESENTADA POR EL DIRECTOR GENERAL, VICEALM, RET. HELIODORO ÁLVAREZ HERNÁNDEZ; Y POR OTRA PARTE, EL H. AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE LA UNIÓN DE ISIDORO MOS DE OCA, ESTADO DE GUERRERO, EN LO SUCESIVO, "EL MUNICIPIO DE LA UNIÓN" REPRESENTADO POR EL PRESIDENTE MUNICIPAL, PROFESOR FRANCISCO SUAZO ESPINO; DEPENDENCIAS QUE EN FORMA CONJUNTA SE DENOMINARA COMO LAS "PARTES", DE CONFORMIDAD CON LOS ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLAUSULAS"**

ANEXO K

I.1.1. Nombre del proyecto.

“CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El Proyecto se desarrollará en los Municipios de Lázaro Cárdenas, en el estado de Michoacán y la Unión de Isidoro Montes de Oca, en el estado de Guerrero.

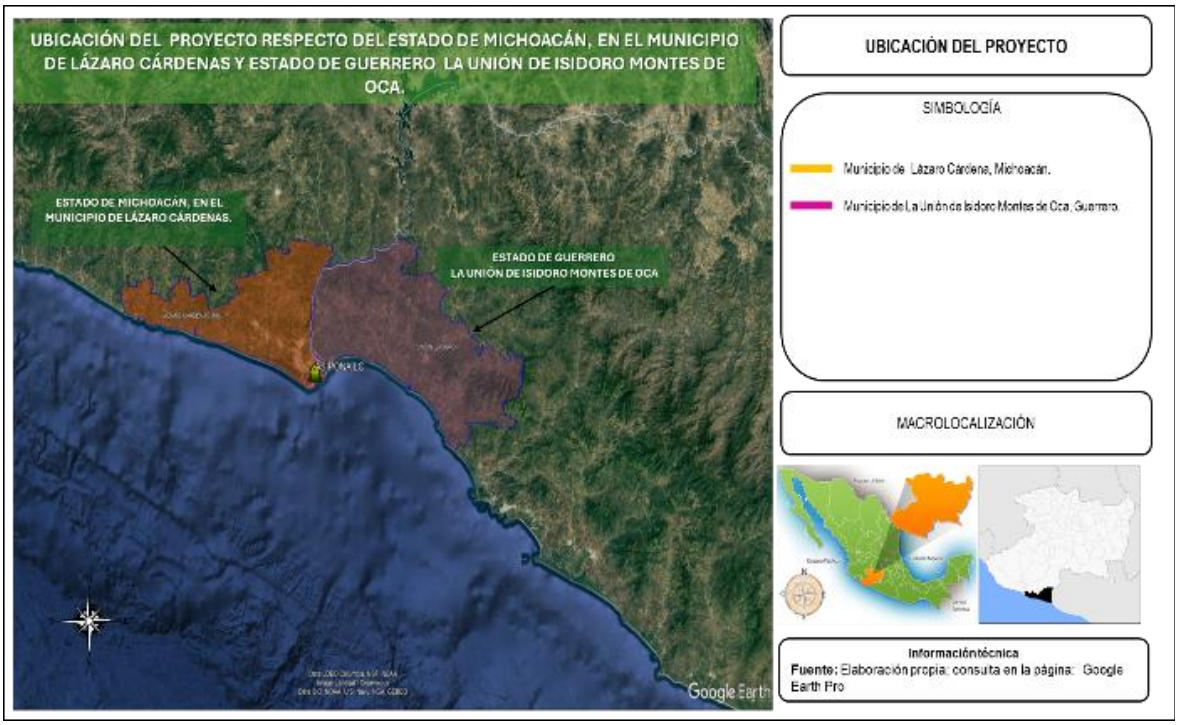


Ilustración 2. Ubicación del Proyecto Respecto al municipio de Lázaro Cárdenas, en el Estado de Michoacán y el Municipio La unión de Isidoro Montes de Oca, en el estado de Guerrero. Fuente: Google Earth.

El municipio de Lázaro Cárdenas, pertenece en su totalidad a la provincia continental de la Sierra Madre del Sur la cual comprende parte de los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, México, Morelos, Puebla, Oaxaca, Veracruz y el estado de Guerrero,

Coordenadas de ubicación del Municipio de Lázaro Cárdenas, del estado de Michoacán, se ubica en las coordenadas 18°04′10″ N, 102°27′50″ O.

Tabla 2. Coordenadas puntuales de ubicación del municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán.

Latitud norte	Longitud oeste
18°04′10″N	102°27′50″O

El municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Colinda al norte con el Estado de Michoacán de Ocampo y con el municipio de Coahuayutla de José María Izazaga; al este con los municipios de Coahuayutla de José María Izazaga y Zihuatanejo de Azueta; al sur con el municipio de Zihuatanejo de Azueta y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y el Estado de Michoacán de Ocampo, se ubica en las coordenadas 17°59′41″ N , 101°50′29″O.

Tabla 3. Coordenadas puntuales de ubicación de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero.

Latitud norte	Longitud oeste
17°59′41″ N	101°50′29″O

El Puerto de Lázaro Cárdenas es el detonante económico de la región, para el estado de Michoacán y por su cercanía al municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, en el estado de Guerrero, con un potencial de crecimiento y la mejor alternativa de negocios e inversión del país, sustentado en sus ventajas competitivas y el gran trabajo de su comunidad portuaria.

Las características físicas y geográficas del Puerto Lázaro Cárdenas, en una era donde el comercio marítimo mundial exige a los puertos ser cada día más competitivos y, ante

el crecimiento considerable del flujo comercial Asia – México, lo hacen ser una alternativa viable para el movimiento de carga y un punto logístico clave para atender a este creciente mercado. Actualmente cuenta con actores logísticos y operadores portuarios que demuestran eficiencia y rapidez en el intercambio comercial.

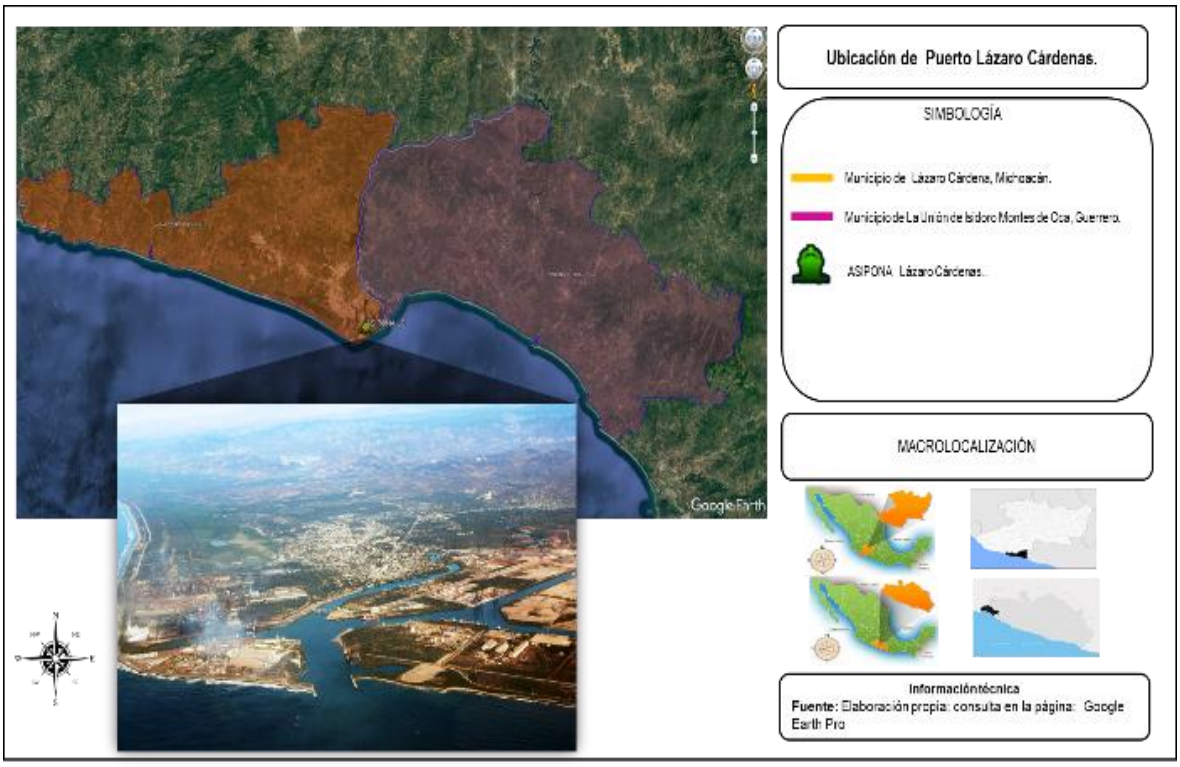


Ilustración 3. Ubicación y límites geográficos a nivel estado del Puerto Lázaro Cárdenas, ubicado el municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán.

Tabla 4. Coordenadas puntuales de ubicación del Puerto Lázaro Cárdenas**.**

Latitud norte	Longitud oeste
16°09’30’’	95°11’30’’

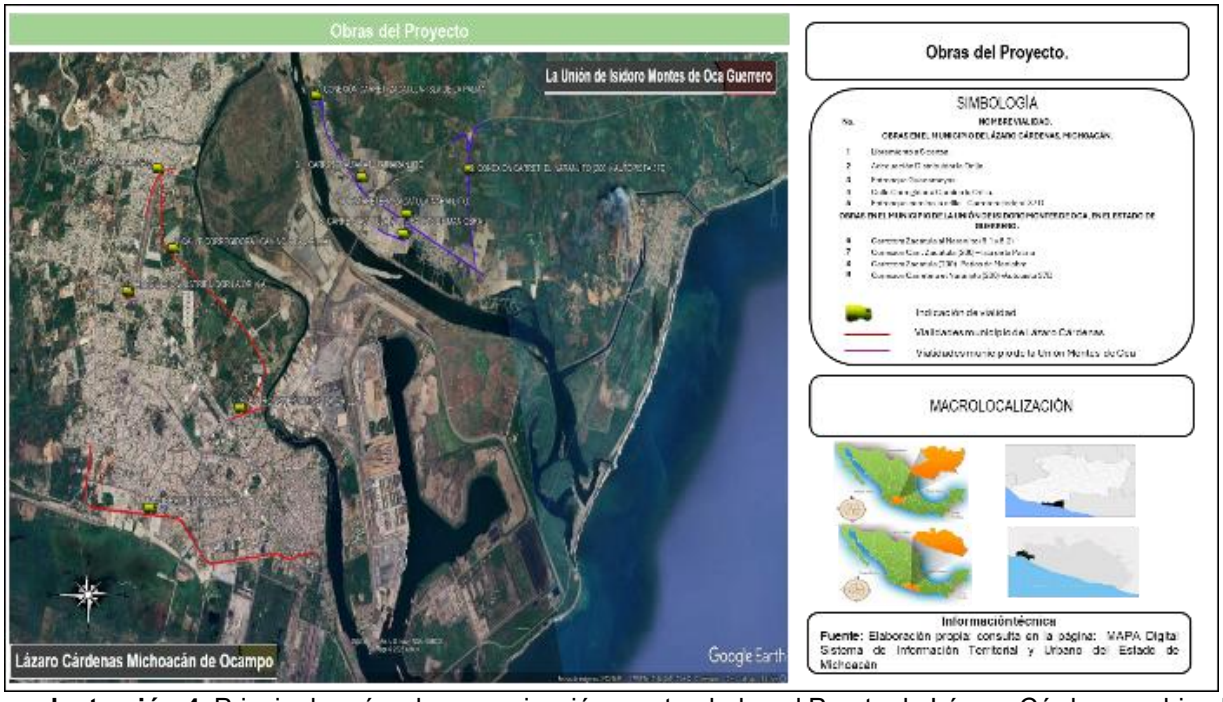
La infraestructura carretera comunica el centro del estado a través de la carretera de cuota a entroncar en la carretera (Morelia- Pátzcuaro); comunicando el oriente por la carretera federal número 200 Guerrero –Zihuatanejo. Y al poniente rumbo a Colima. Al

norte a través de la carretera federal número 37, se comunica con Arteaga. Desembocadura del Río Balsas hasta las Peñas. Justo en la frontera con el estado de Guerrero, que está delimitada por el Río Balsas; sus coordenadas son: 17°57′22″N,102°11′32″O.

- **Principales Vías de comunicación.**

Las principales vialidades en Lázaro Cárdenas, Michoacán, incluyen la Autopista Siglo XXI (Morelia-Lázaro Cárdenas), que conecta el puerto con el centro y Bajío de México. También se encuentra la carretera Playa Azul - Caleta de Campos - Coahuayana, que conecta el puerto con la región y se busca modernizar. Dentro del municipio, se busca mejorar las carreteras Las Truchas - La Orilla y La Orilla - La Mira.

La principal vialidad para llegar a La Unión, Guerrero, es el ramal de la Carretera Federal 200 que conecta con la localidad. Esta carretera federal conecta con Acapulco y Zihuatanejo, y tiene un ramal específico a La Unión.



lustración 4. Principales vías de comunicación que trasladan al Puerto de Lázaro Cárdenas, ubicado en el municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán y La Unión Isidoro Montes de Oca, Gro.; *Fuente: Elaboración propia.*

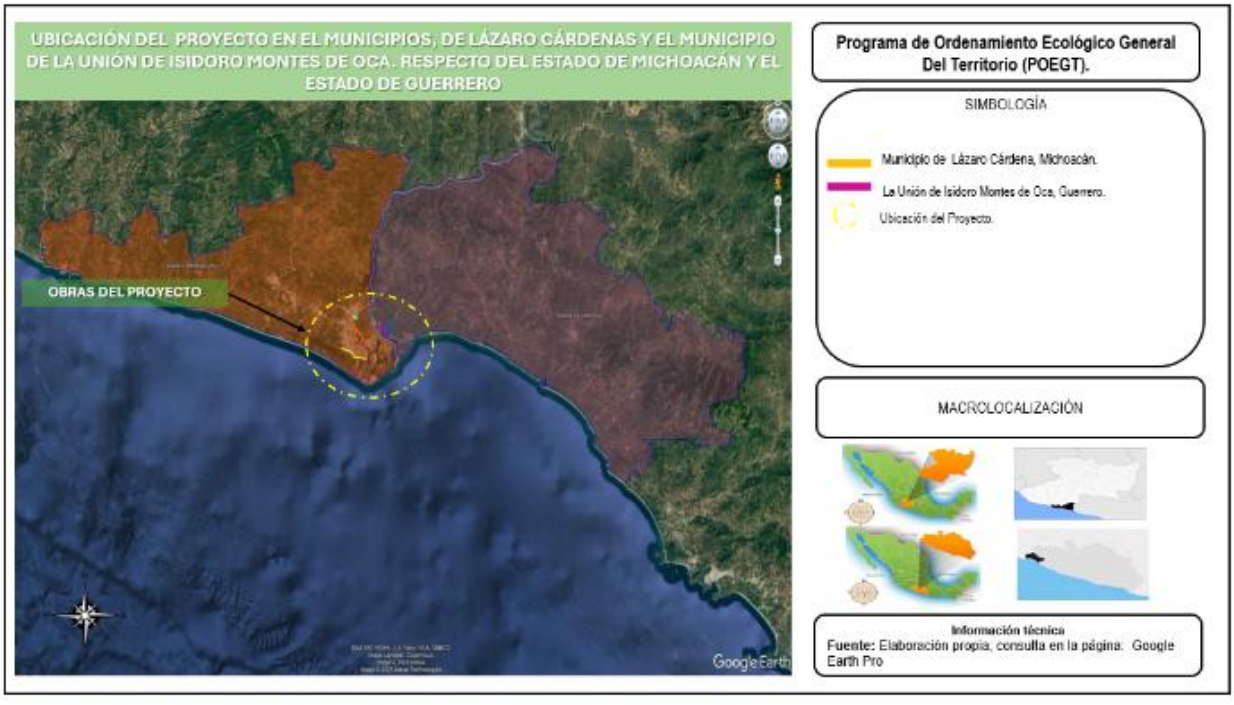


Ilustración 5. Ubicación del Proyecto respecto de los Municipios de Lázaro Cárdenas y La Unión Isidoro Montes de Oca.

I.1.3. Identificación de peligros conforme al Centro Nacional de Prevención de Desastre (CENAPRED).

Conforme el análisis realizado en la plataforma digital del Sistema del CENAPRED **el cual realiza investigaciones sobre el origen, comportamiento y consecuencias de los fenómenos naturales y antropogénicos causantes de desastre** en el territorio del País, presenta los resultados de manera sencilla, los grados y/o índices de peligro y vulnerabilidad calculados a nivel municipal, por lo que mediante la consulta se obtuvo que el estado de Michoacán y Guerrero, en las cuales se realizará del proyecto denominado: **"CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO"**, presenta las amenazas siguientes:

- **Fenómenos hidrometeorológicos.**

  - **Ciclones tropicales.**

Las trayectorias e intensidades de ciclones tropicales para el estado de Michoacán para el municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán presentan valor "Muy Alto" siempre existe la posibilidad de que un ciclón afecte a la población principalmente por lluvia, en la imagen siguiente se muestra los valores que se presentan para el estado y municipio de La Unión Isidoro Montes de Oca, Guerrero presenta un índice "Alto".

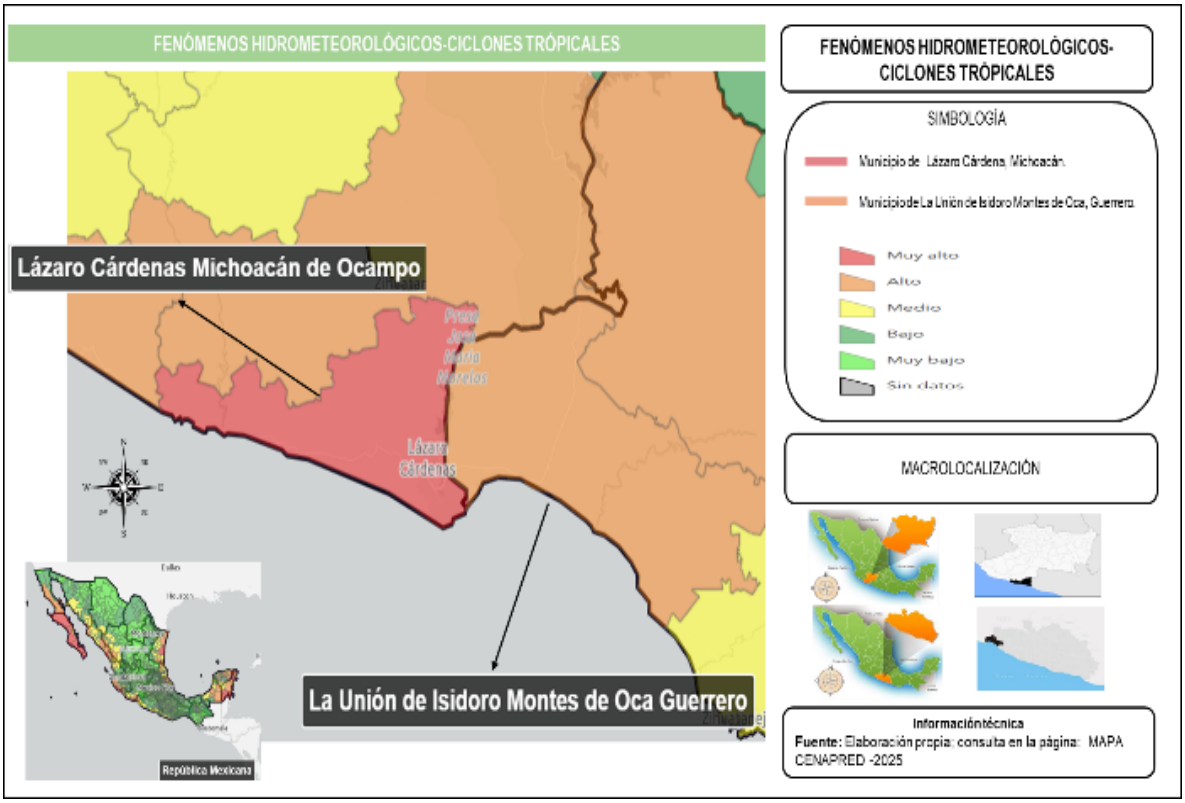


Ilustración 6. Indicadores municipales de peligro, exposición y vulnerabilidad de fenómenos hidrometeorológicos (ciclones tropicales) que presenta la zona donde se desarrollará el proyecto. Fuente: Elaboración propia; http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/

- **Puntos Críticos de Inundación.**

Los puntos Críticos de Inundación se ubican en particular sobre el Municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán, presentado solo 4 Puntos importantes con mayor incidencia de inundaciones, por tanto, el área donde desarrollará el proyecto se puede ver afectada por las inundaciones durante las temporadas de lluvias en la entidad, sin presentar sitios Críticos de inundación en el Municipio de la Unión Isidoro Montes de Oca, tal como se puede observar en la imagen siguiente:

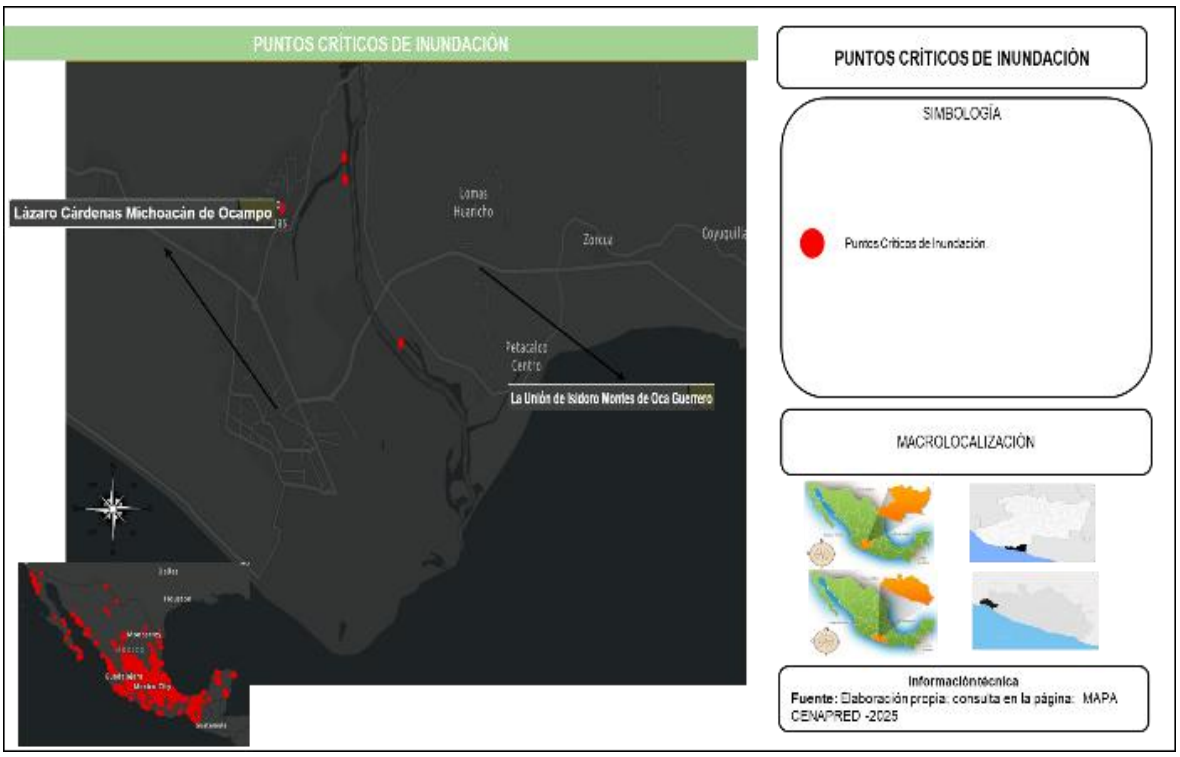


Ilustración 7. Indicadores municipales de peligro, exposición y vulnerabilidad de fenómenos hidrometeorológicos (Puntos Críticos de Inundación) Fuente: Elaboración propia; http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/

- **Ondas cálidas**

México atravesó la primera ola de calor de 2025 con temperaturas que superan los 45 grados en varias regiones del país. Entre las entidades más afectadas se encuentran Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, **Michoacán y Guerrero,** de acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional (SMN). La CONAGUA detalló que para el 2025 se esperan cinco olas de calor, las cuales se podrán percibir en al menos 20 estados.

Para el Estado de Michoacán como el Municipio de Lázaro Cárdenas donde se llevarán a cabo las obras, presenta un índice “Bajo” del Fenómeno Hidrometeorológico – Ondas Cálidas, el municipio de La Unión Isidoro Montes de Oca, en el estado de Guerrero, presenta un índice “Medio”.

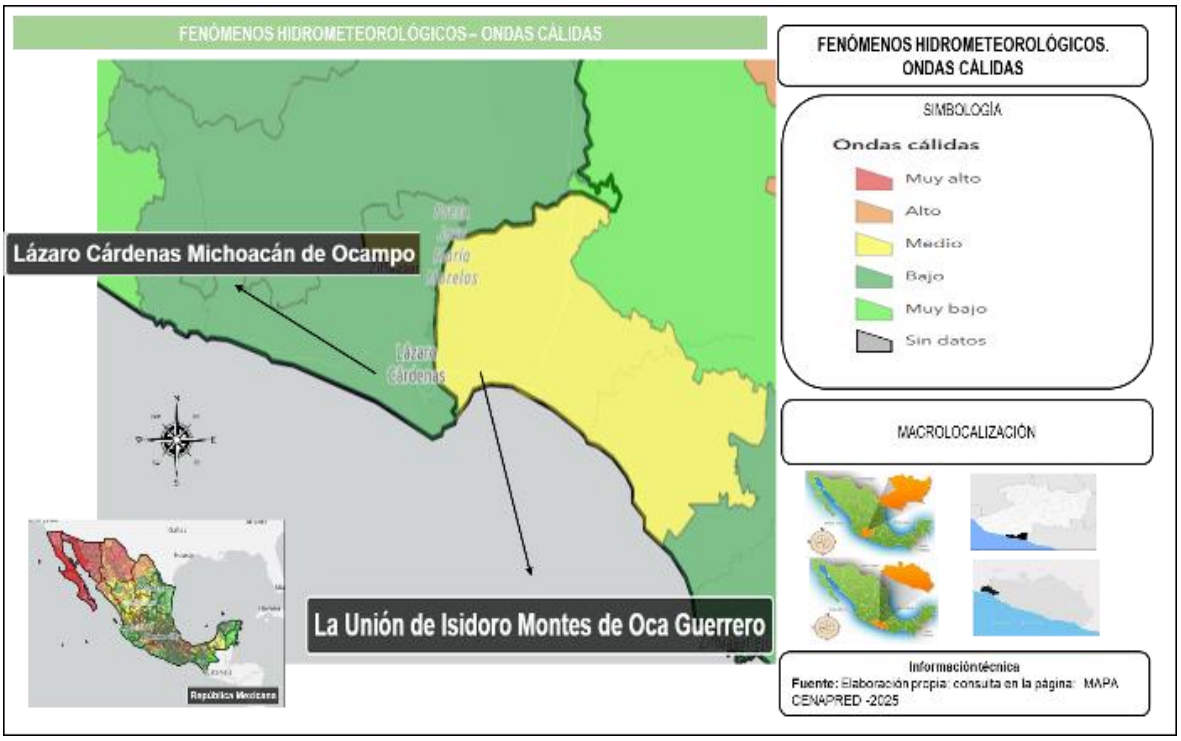


Ilustración 8. Indicadores municipales de peligro, exposición y vulnerabilidad de fenómenos hidrometeorológicos (Ondas Cálidas) que presenta la zona donde se desarrollará el proyecto. Fuente: Elaboración propia; http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/

- **Fenómenos Geológicos.**

  - **Sismos.**

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, ya que se encuentra enclavada dentro del área conocida como el “Cinturón Circumpacífico” o “Cinturón de fuego”, sitio donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta. Sin embargo, debido a que no en todas las regiones del país existe la misma sismicidad, fue que se catalogaron en “zonas sísmicas”.

De acuerdo con el CENAPRED las zonas sísmicas de México se clasifican en función de la cantidad de sismos que se presentan en determinadas áreas del territorio. Datos del Servicio Sismológico de México (SSM) señalan que en el país existen cuatro zonas sísmicas:

Zona A: es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores;

Zonas B y C: son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo; y

Zona D: es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

En la ilustración, se puede observar la distribución geográfica de las zonas sísmicas antes descritas.

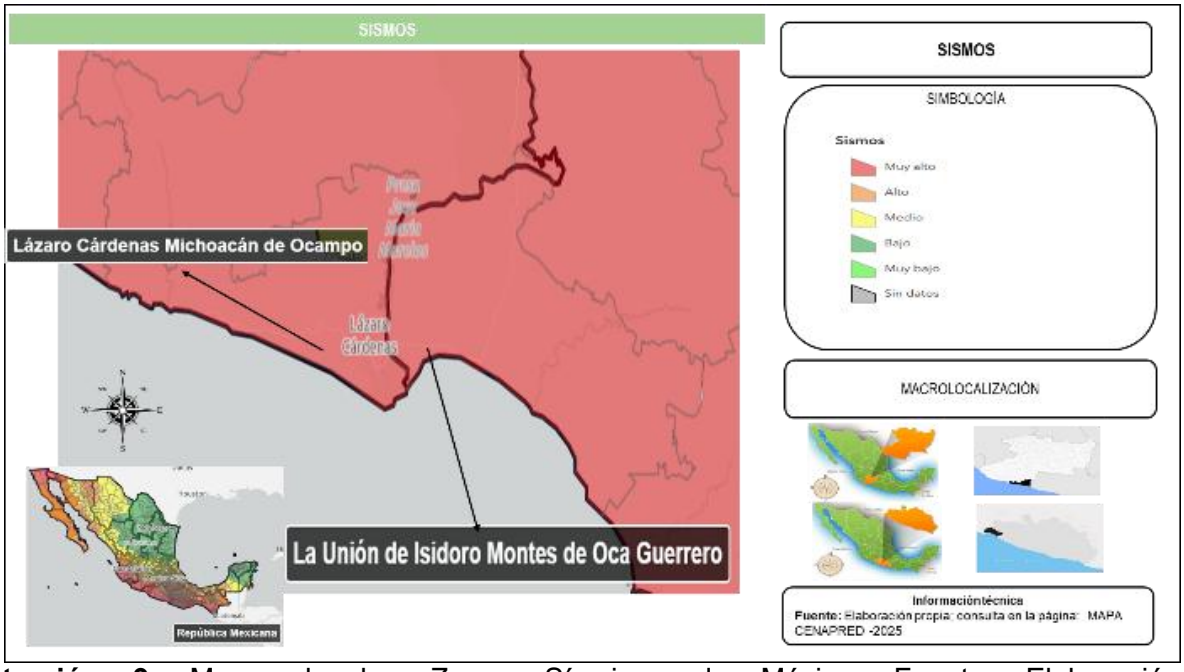


Ilustración 9. Mapa de las Zonas Sísmicas de México. Fuente: Elaboración propiahttp://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/

En el caso de los estados de Chiapas, **Guerrero,** Oaxaca, **Michoacán**, Colima y Jalisco, estos **presentan mayor sismicidad, "Muy Alto",** debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico.

- **Susceptibilidad de ladera.**

La inestabilidad de laderas, también conocida como proceso de remoción de masa, se puede definir como la pérdida de la capacidad del terreno natural para auto sustentarse, lo que deriva en reacomodos y colapsos. Se presenta en zonas montañosas donde la superficie del terreno adquiere diversos grados de inclinación. Los principales tipos de inestabilidad de laderas son: Caídos, deslizamientos y flujos.

El grado de estabilidad de una ladera depende de diversas variables (factores condicionantes) tales como la geología, la geomorfología, el grado de intemperismos, la deforestación y la actividad humana, entre otros. Los sismos, las lluvias y la actividad volcánica son considerados como factores detonantes o desencadenantes de los deslizamientos (factores externos).

Para este índice de peligro, la superficie territorial los Municipios de Lázaro Cárdenas, Michoacán. y la Unión Isidoro Montes de Oca, Guerrero, presenta susceptibilidad de ladera con valor “Alto”**,** tal como se puede apreciar en el mapa de susceptibilidad por inestabilidad de laderas.

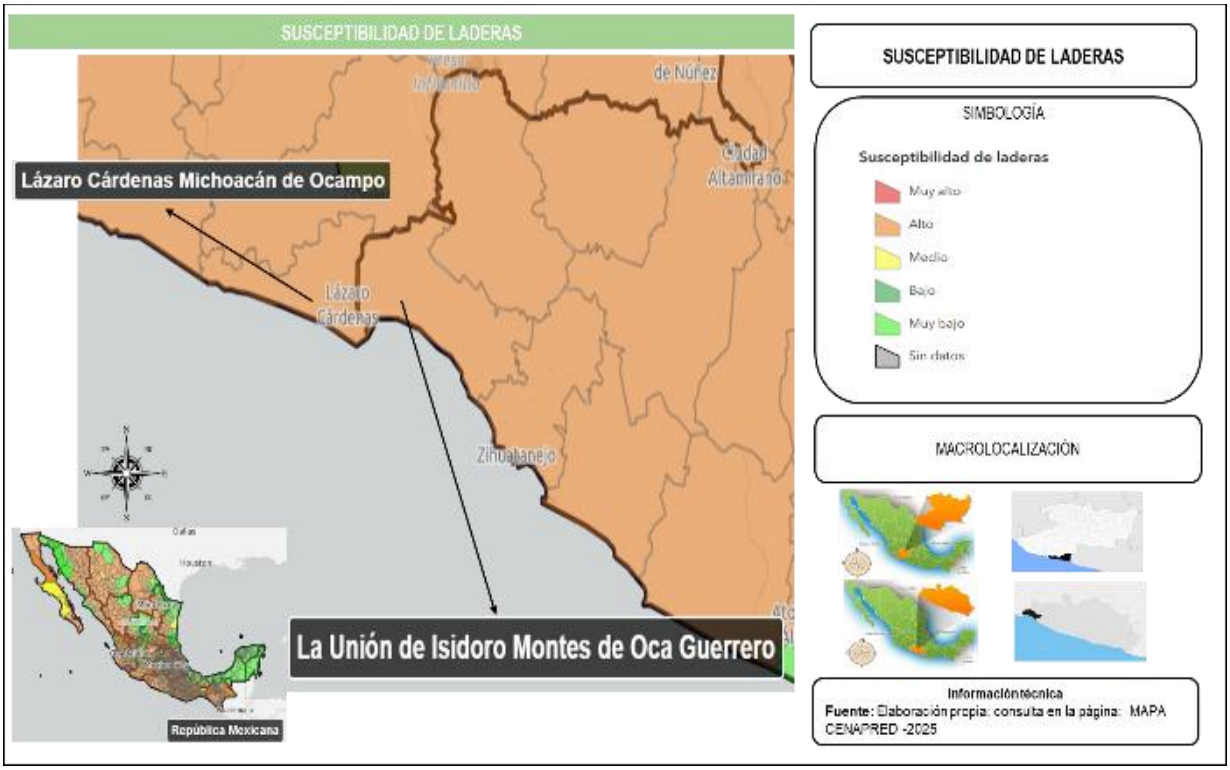


Ilustración 10. Mapa de Susceptibilidad por inestabilidad de laderas Fuente: Elaboración propiahttp://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/

- **Vulnerabilidad ante el Cambio Climático.**

Asimismo, se consultó el documento actualizado del Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático el cual fue generado con el objetivo de dimensionar los problemas que se están presentando en nuestro país; en este documento se encontró como resultado de la metodología propuesta que el área donde se realizará el proyecto se encuentra en la clasificación de vulnerabilidad **"Bajo"**; en este sentido como resultado de la metodología implementada se estima que el estado no se encuentran en las áreas más sensibles ante un escenario en el cual las precipitaciones anuales disminuyan, ni se presenta en el estado un decremento en el escurrimiento, tal como se puede apreciar en la figura siguiente:

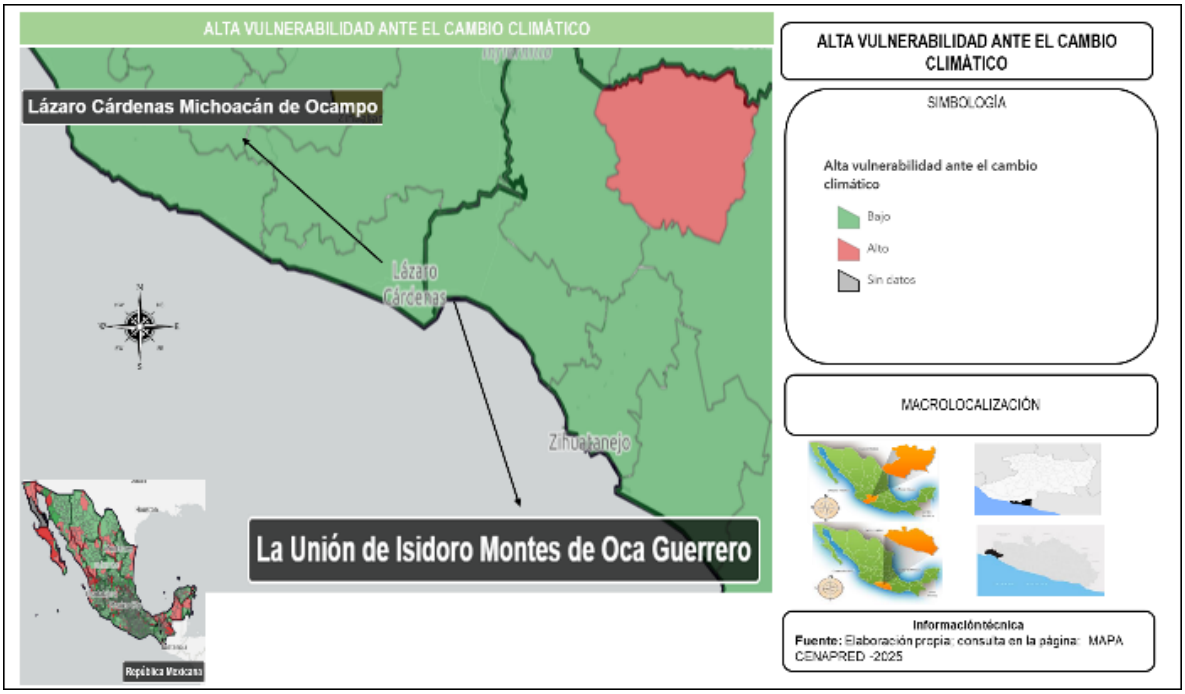


Ilustración 11. *Mapa de Índice de Alta vulnerabilidad ante el Cambio Climático del proyecto. Fuente: Elaboración propiahttp://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/*

I.2 Duración del proyecto.

Para la ejecución de las obras, se solicita un periodo de **cuatro (4) años,** dentro del cual se pretende llevar a efecto las **etapas de preparación del sitio y construcción** de todas las obras. Por lo que, se tiene en consideración que, para su **etapa operativa** se calcula una vida útil en un plazo de **50 años,** considerando las acciones de mantenimiento que continuamente realice la promovente de acuerdo con las necesidades de cada una de las obras.

Por el momento no se contempla una etapa de Abandono y Desmantelamiento para el Proyecto. Se considera que las obras recibirán el mantenimiento preventivo y correctivo de acuerdo con las consideraciones **de la ASIPONA Lázaro Cárdenas** aplicables en la materia, para que durante toda su vida útil se encuentren en las mejores condiciones de operación. Asimismo, se contempla la realización de acciones de "desmantelamiento" de las actividades provisionales inherentes al Proyecto para desarrollar a bien la etapa constructiva.

En el apartado de programa de trabajo se detallan las actividades que comprenderá el proyecto para cada una de las obras que lo componen, se puede consultar en el Capítulo II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R).

I.3 Datos generales del Promovente.

I.3.1. Nombre o razón social.

Administración del Sistema Portuario Nacional Lázaro Cárdenas, S.A de C.V.

En el **Anexo A** se incluye copia simple del Acta Constitutiva del promovente y Acta de Cambio de denominación.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del promovente.

[redacted]

En el **Anexo B** se incluye copia simple de la constancia de situación fiscal de la promovente.

I.3.3. Nombre y cargo del Representante Legal.

Almirante. Heliodoro Álvarez Hernández.
Director General de la Administración del Sistema Portuario Nacional Lázaro Cárdenas, S.A de C.V.

En el ***Anexo C*** *se incluye copia simple del poder e identificación oficial del director general.*

I.3.4. Dirección del promovente o de su Representante Legal para recibir u oír notificaciones.

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted].

I.4. Nombre del responsable del estudio de impacto ambiental (RFC y Número de Cédula Profesional).

I.4.1. Nombre o razón social.

Gestión y Asesoría Jurídico Ambiental, S.C.

I.4.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

[redacted]

*En el **Anexo D** encontrará copia de la constancia de situación fiscal de la responsable de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental.*

I.4.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

Ing. Carlos Manuel Villar Bedián.
Cédula: 2739561
Administrador Único de Gestión y Asesoría Jurídico Ambiental, S.C.

*En el **Anexo E** encontrará copia de la cedulas profesionales de los responsables de la elaboración del estudio de Manifestación de Impacto Ambiental.*

I.4.4. Dirección del responsable técnico de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental.

[redacted]

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL:

“CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

CAPÍTULO II.

II. “DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO”.

II.1. Información general del proyecto, plan o programa.

El Puerto Lázaro Cárdenas es un puerto marítimo joven y dinámico ubicado en la costa del Pacífico Mexicano en el estado de Michoacán, con un potencial de crecimiento y la mejor alternativa de negocios e inversión del país, sustentado en sus ventajas competitivas y el gran trabajo de su comunidad portuaria. Surgido como un puerto industrial, Lázaro Cárdenas comenzó a incursionar en el movimiento de carga comercial tomando importancia en el mercado de contenedores.

Lázaro Cárdenas es uno de los puertos más importantes de México y América Latina, sus condiciones naturales, el desarrollo de su infraestructura, conectividad terrestre y marítima en las principales rutas del comercio del Transpacífico; lo convierten en la mejor alternativa logística para el intercambio comercial entre Asia y América, así como puerta de entrada idónea a los principales centros de distribución del país y de la costa este de Estados Unidos, las zonas de mayor consumo de ambas naciones.

Atiende carga contenerizada automotriz, granel mineral, carga general, granel agrícola y fluidos. Cuenta con una infraestructura de clase mundial en terminales portuarias especializadas a cargo de operadores globales líderes en su ramo.

El objetivo del proyecto es la: **“CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”,** adecuado para el crecimiento de transporte y carga

generales necesario realizar mejoras en la infraestructura actual, por lo cual se ha contemplado la ampliación de vialidades, dando con ello lugar a múltiples beneficios a la comunidad local, por el manejo de carga contemplada y la rapidez de manejo de la misma, previendo con ello ser un sitio de atracción a inversionistas nacionales y extranjeros de ahí la gran importancia del proyecto que se presenta. Cuenta con una infraestructura de clase mundial en terminales portuarias especializadas a cargo de operadores globales líderes en su ramo.

El objetivo principal es el de ampliar, adecuar y modernizar, las vialidades existentes, así como construir vialidades nuevas que para atender la demanda actual de carga contenerizada automotriz, granel mineral, carga general, granel agrícola y fluidos.

II.1.1. Naturaleza del proyecto, plan o programa.

Actualmente el Puerto de Lázaro Cárdenas crece rápidamente con la demanda de carga contenerizada automotriz, granel mineral, carga general, granel agrícola y fluidos. Por lo anterior se requiere realizar la: **“CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”,** con el reforzamiento de diversas vialidades, se propiciará una mejor logística y transporte de carga, con la ampliación de infraestructura carretera, y la construcción de nueva infraestructura.

Con el fin de poner en operación y en óptimas condiciones el desarrollo y funcionamiento del puerto, por ello para dar continuidad a la modernización del puerto se plantea la realización de las siguientes obras.

Tabla 5.- Obras a realizar desglosadas por componente.

No.	NOMBRE VIALIDAD.	OBRA
OBRAS EN EL MUNICIPIO DE LÁZARO CÁRDENAS, MICHOACÁN.		
1	Libramiento a Sicartsa.	Ampliación.
2	Adecuación Distribuidor la Orilla.	Adecuación.
3	Entronque Guacamayas.	Reconfiguración de intersección.
4	Calle Corregidora/ Camino la Orilla.	Ampliación.
5	Entronque camino la orilla – Carretera federal 37 D.	Reconfiguración de intersección.
OBRAS EN EL MUNICIPIO DE LA UNIÓN DE ISIDORO MONTES DE OCA, EN EL ESTADO DE GUERRERO.		
6	Carretera Zacatula al Naranjito (6.1 y 6.2).	Ampliación.
7	Conexión carr. Zacatula (200) – Isla de la Palma.	Nueva vialidad secundaria.
8	Carretera Zacatula (200) -Patios de maniobra.	Nueva vialidad secundaria.
9	Conexión carretera el Naranjito (200) - Autopista 37D	Nueva vialidad primaria.

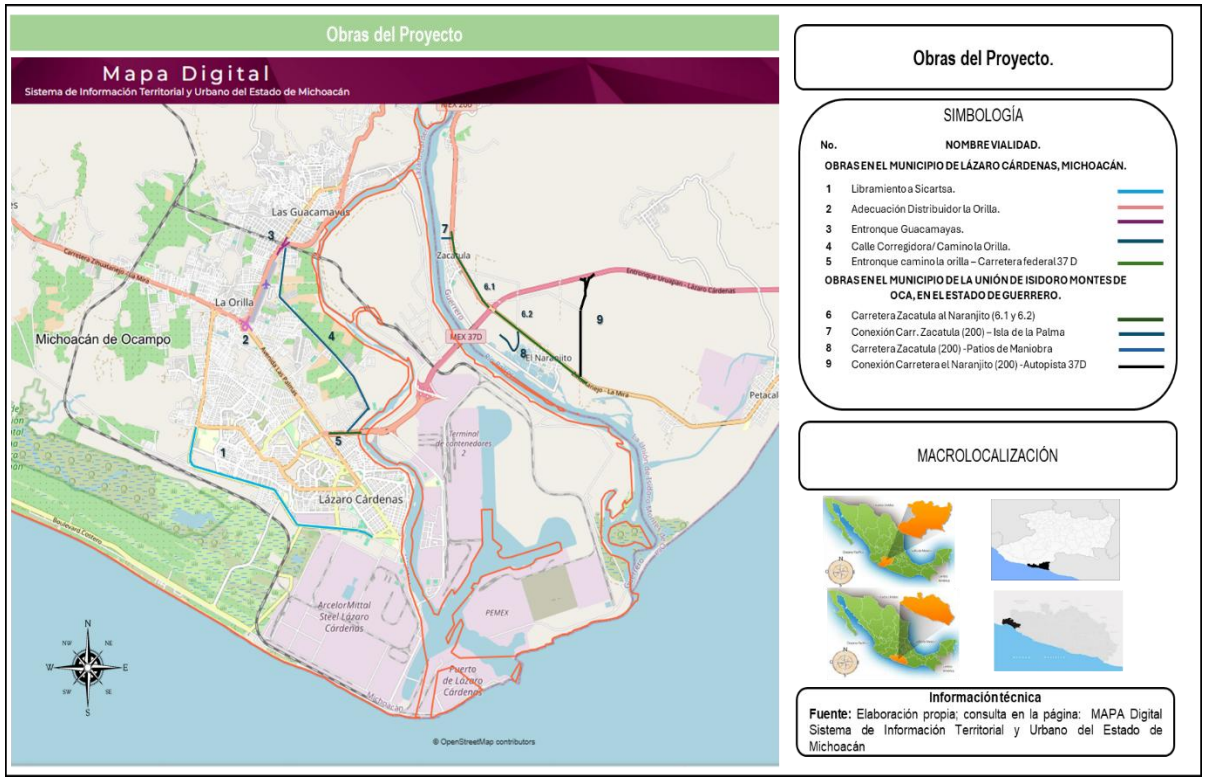


Ilustración 12. Obras del proyecto: Construcción de vialidades alternas al recinto portuario.

La realización del estudio de impacto ambiental de: “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, , es crucial por varias razones. En primera instancia, es adecuado para el crecimiento de transporte y carga generales necesario realizar mejoras en la infraestructura actual, por lo cual se ha contemplado la ampliación de vialidades, dando con ello lugar a múltiples beneficios a la comunidad local, por el manejo de carga contemplada y la rapidez de manejo. este estudio permite identificar y evaluar los posibles efectos negativos que la adecuación y construcción de las vilidades, podrían tener sobre el medio ambiente regional, incluyendo la flora, fauna y recursos hídricos. Además, la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad regional, ayuda a garantizar que se cumplan las normativas ambientales vigentes, promoviendo el equilibrio entre el desarrollo urbano y la conservación del entorno natural, contribuyendo a la planificación de medidas preventivas y de mitigación que minimicen los impactos negativos que puedan ser producidos durante alguna de las etapas que integran el proyecto.

II.1.2. Justificación del proyecto.

Las ventajas competitivas del Puerto de Lázaro Cárdenas son de amplio reconocimiento y constituye la base del éxito en el crecimiento de los volúmenes de carga, atención a embarcaciones y la atracción de nuevas inversiones. Cuenta con una posición geográfica estratégica dentro de las principales rutas marítimas de intercambio comercial de la costa pacífico en Asia y América.

El recinto portuario cuenta con 1,500 hectáreas para el desarrollo de nuevos negocios y terminales, sus modernas instalaciones del Puerto Lázaro Cárdenas están equipadas y calificadas para cubrir con eficiencia, seguridad y productividad todas las actividades comprendidas en un puerto industrial y comercial de su magnitud.

El puerto está acondicionado para recibir navíos de grandes dimensiones, calado y todo tipo de cargas, Lázaro Cárdenas es el único puerto de México con 18.00 metros de profundidad. Es, además, el único puerto protegido que puede recibir embarcaciones de hasta 170 mil toneladas de desplazamiento. Cuenta con una conexión ferroviaria y carretera a las principales zonas económicas e industriales de México y la costa este de Estados Unidos a través de 15 corredores intermodales establecidos y una moderna autopista.

Al ser uno de los Puertos con mayor afluencia de carga contenerizada automotriz, granel mineral, carga general, granel agrícola y fluidos.

- ✓ **Conectividad.** Actualmente del Puerto.

Lázaro Cárdenas - Altamira/Tampico Tiempo de Recorrido: 58 a 70 hrs. Kilómetros: 1266 km Operador: Canadian Pacific Kansas City (CPKC).

Vía Ferroviaria KCSM, actualmente Canadian Pacific Kansas City (CPKC).

- ✓ **Ventajas Competitivas:**

- Conexión con el puerto de mayor desarrollo del Golfo de México Posibilidad de desarrollar un corredor transoceánico Asia-Lázaro Cárdenas-Altamira-Europa Lázaro Cárdenas - Cuauhtitlán Tiempo de Recorrido: 36 a 48 hrs. Kilómetros: 863 km Operador: Canadian Pacific Kansas City (CPKC)
- Corredor más corto del Pacífico a la zona de mayor consumo del país Conexión directa con terminal ferroviaria Aduana interna Lázaro Cárdenas - Guadalajara Tiempo de Recorrido: 60 a 72 hrs. Kilómetros: 896 km Operador: Canadian Pacific Kansas City (CPKC)

- Fidelidad de los clientes a la línea naviera Maersk Sealand Lázaro Cárdenas - Monterrey Tiempo de Recorrido: 58 a 70 hrs. Kilómetros: 1292 km Operador: Canadian Pacific Kansas City (CPKC)
- Conexión directa con la zona con mayor desarrollo industrial del país Conexión con terminal intermodal Cuenta con aduana interna Lázaro Cárdenas - Pantaco Tiempo de Recorrido: 36 a 48 hrs. Kilómetros: 863 km Operador: Canadian Pacific Kansas City (CPKC).
- Corredor más corto del Pacífico a la zona de mayor consumo del país Conexión directa con terminal ferroviaria Aduana interna Lázaro Cárdenas - Querétaro Tiempo de Recorrido: 36 a 48 hrs. Kilómetros: 623 km Operador: Canadian Pacific Kansas City (CPKC).
- Conexión a principal zona industrial del Bajío Conexión directa a terminal intermodal Lázaro Cárdenas - San Luis Potosí Tiempo de Recorrido: 38 a 50 hrs. Kilómetros: 792 km Operador: Canadian Pacific Kansas City (CPKC)
- Conexión directa a terminal intermodal Cuenta con aduana Lázaro Cárdenas - Toluca Tiempo de Recorrido: 42 a 55 hrs. Kilómetros: 897 km Operador: Canadian Pacific Kansas City (CPKC)
- Conexión a zona industrial del centro del país conexión con terminal ferroviaria Lázaro Cárdenas - Veracruz Tiempo de Recorrido: 58 a 70 hrs. Kilómetros: 1303 km Operador: Canadian Pacific Kansas City (CPKC)
- Conexión con el puerto que opera el mayor número de contenedores en el Golfo de México Posibilidad de desarrollar un corredor transoceánico Asia- Lázaro cárdenas - Altamira - Europa El operador portuario de ambas terminales es el HPH.

Actualmente el Puerto de Lázaro Cárdenas, forma parte del sistema portuario nacional, y cuenta con 103 puertos y 15 terminales habilitados

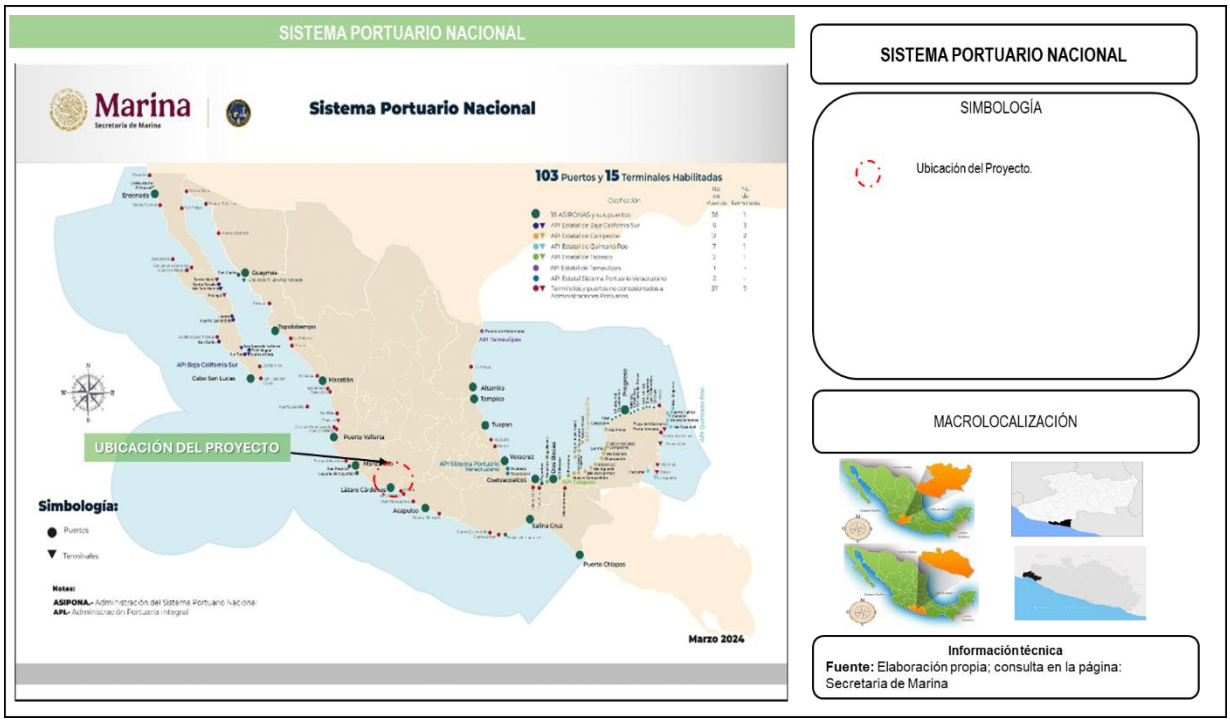


Ilustración 13. Sistema Portuario Nacional.

Dado que, en los últimos años, la región ha venido observando cambios radicales en su infraestructura básica, principalmente en el ramo carretero y en diversas áreas de comunicaciones, su orientación como nodo logístico no es equiparable a su oferta de servicios portuarios.

Por lo anterior se requería llevar a cabo un proceso de modernización y ampliación en infraestructura carretera que permitirá una mejor logística del proyecto razón por la cual la ASIPONA Lázaro Cárdenas, promueve la manifestación de impacto ambiental, modalidad Regional **(MIA-R)** al proyecto denominado: **“CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”.**

Tabla 6. Obras del Proyecto.

No.	NOMBRE VIALIDAD.
OBRAS EN EL MUNICIPIO DE LÁZARO CÁRDENAS, MICHOACÁN.	
1	Libramiento a SICARTSA.
2	Adecuación Distribuidor la Orilla.
3	Entronque Guacamayas.
4	Calle Corregidora/ Camino la Orilla.
5	Entronque camino la orilla – Carretera federal 37 D
OBRAS EN EL MUNICIPIO DE LA UNIÓN DE ISIDORO MONTES DE OCA, EN EL ESTADO DE GUERRERO.	
6	Carretera Zacatula al Naranjito (6.1 y 6.2)
7	Conexión Carr. Zacatula (200) – Isla de la Palma
8	Carretera Zacatula (200) -Patios de Maniobra
9	Conexión Carretera el Naranjito (200) -Autopista 37D

*En el **Anexo F** se incluye croquis de ubicación de las obras del proyecto y cartografía del sitio.*

Actualmente **Lázaro Cárdenas sigue creciendo en su infraestructura ante los requerimientos del transporte marítimo** en las rutas en que participa, caracterizándose por el uso de barcos de tamaño cada vez mayor. Por lo que la capacidad de diseño del puerto se encuentra superada por las dimensiones de las embarcaciones que transportan el mercado marítimo.

Siendo que el puerto se vincula con Puertos como Guaymas, Mazatlán, entre otros puntos que fungen como receptores en el litoral conformando una red o sistema de distribución tierra adentro de combustibles y/o petrolíferos, y que esta se caracteriza por manejar el tráfico de carga de la región sur y sureste de la República Mexicana que comprende los estados de Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Campeche, Tabasco, Puebla, entre otros.

Con el fin de enfrentar el continuo ritmo de crecimiento del puerto, el gobierno federal ve la necesidad de actualizar y proyectar obras correspondientes necesarias para modernizar, el desarrollo del Puerto de Lázaro Cárdenas, para lo cual con el presente estudio pretende obtener la autorización en materia de impacto ambiental para las obras, mencionadas en la tabla anterior.

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIONES DEL PROYECTO.

II.1.3.1. Representación gráfica regional.

El proyecto se ubica en los estados de Michoacán y Guerrero, en su posición geográfica respecto al mapa de la República Mexicana.

El estado de Michoacán está ubicado en la región occidente del país, se localiza geográficamente al suroeste de la República Mexicana, teniendo una extensión territorial de 59,928 kilómetros cuadrados. Esta entidad federativa colinda: Al este, con los Estados de Querétaro, de México y Guerrero; al oeste con los Estados de Colima, Jalisco y el Océano Pacífico; al norte, con los Estados de Jalisco, Guanajuato y Querétaro; y, al sur, con el Océano Pacífico y el Estado de Guerrero. Las coordenadas son: Al norte, 20º 24’; al sur, 17º 55’ de latitud norte; al este, 100º 04’, y; al oeste, 103º 44’ de longitud oeste. De igual manera el proyecto que se desarrollará en el Estado de Guerrero, de igual manera se ubica en el suroeste de México, entre la costa del océano Pacífico y la Ciudad de México. Geográficamente, se extiende entre los 16°18' y 18°53' de latitud norte y los 98°00' y 102°11' de longitud oeste. Sus límites son el Océano Pacífico al sur y oeste, y al norte y noreste con los estados de Michoacán, México, Morelos, Puebla y Oaxaca.

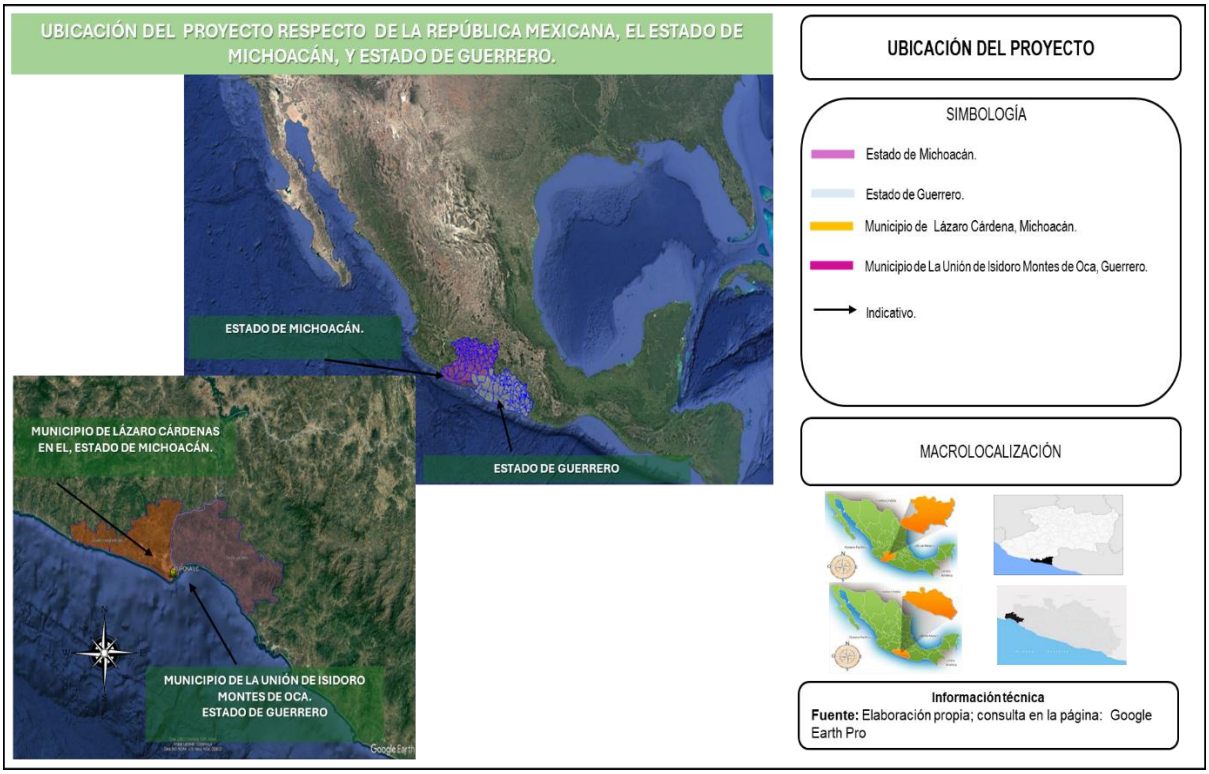


Ilustración 14. Ubicación de Representación Gráfica Regional.

II.1.3.2. Representación gráfica local.

El Proyecto se desarrollará en los municipios de Lázaro Cárdenas, en el estado de Michoacán y la Unión de Isidoro Montes de Oca, en el estado de Guerrero; el municipio de Lázaro Cárdenas se encuentra en la región sur del estado de Michoacán, México, y tiene como cabecera municipal a la Ciudad Lázaro Cárdenas. Es un municipio estratégico, con un importante puerto marítimo y una fuerte conexión con el estado de Guerrero, ya que su territorio es delimitado por el río Balsas, en el cual se llevarán acabo la adecuación y ampliación de las vialidades, (1) Libramiento a SICARTSA, (2) Adecuación Distribuidor la Orilla, (3) Entronque Guacamayas, (4) Calle Corregidora/ Camino la Orilla y (5) Entronque camino la orilla – Carretera federal 37 D; en el municipio de la Unión de Isidoro Motes de Oca, en el estado de Guerrero se caracteriza por ubicarse al poniente del estado, en la región geoeconómica de la Costa Grande; es

fronterizo con el estado de Michoacán y se sitúa en las coordenadas geográficas 18°91 y 18°33 latitud norte y de los 101°27’ y 101°44’ de longitud oeste. Posee una extensión territorial de 1,142 kilómetros cuadrados en su superficie que a modo porcentual representa un 1.79% respecto superficie total de la entidad, en el cual y como parte del proyectos se llevaran acabo las obras de ampliación (6) Carretera Zacatula al Naranjito (6.1 y 6.2), y la construcción de vialidades (7) Conexión Carr. Zacatula (200) – Isla de la Palma, (8) Carretera Zacatula (200) -Patios de Maniobra y (9) Conexión Carretera el Naranjito (200) -Autopista 37D.

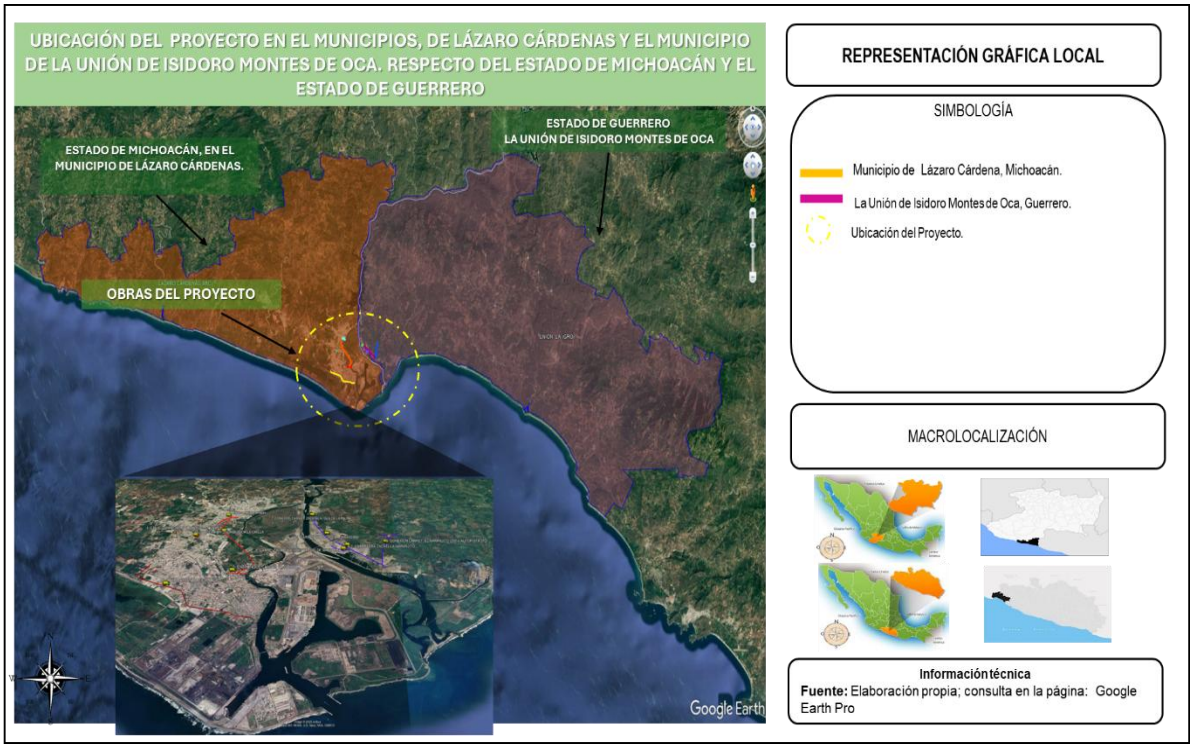


Ilustración 15. Ubicación de gráfica local. Fuente: Elaboración Propia

El sitio del proyecto se encuentra conformado por las poblaciones del Municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán y de la Unión Isidoro Montes de Oca, Guerrero, las necesidades de expansión del puerto el proyecto está planeado para que la ampliación cuente con infraestructura adecuada. Por lo que se contempla adecuar, ampliar y

modernizar las vialidades existentes, así como la construcción de nuevas vialidades respetando los derechos de vías correspondientes, esto con la finalidad de contar con una vía de comunicación rápida y segura el fin de una mejor fluidez de los vehículos de carga pesada que transitarán por la misma, lo que hará mas eficiente y segura la circulación. **La superficie total del Proyecto es de 513,149.36 m^2,** así mismo se describen el tipo de obras, tipo de vialidad, y longitud de las vialidades que ocupan un **total de 31,016.05m.**

Tabla 7. Superficie y longitud total del proyecto.

No.	OBRA	TIPO DE OBRA	TIPO DE VIALIDAD	SUPERFICIE Longitud (m)	Superficies a ocupar Permanente (m^2)
1	Libramiento a SICARTSA.	Ampliación	Carretera Tipo A4	6,313.76	130,097.68
2	Adecuación Distribuidor la Orilla.	Adecuación Ampliación	Carretera Tipo A2-A3	4,248.592	41,831.4589
3	Entronque Guacamayas.	Reconfiguración de intersección.	Paso inferior, carretera tipo A4	2,365.014	38797.6581
4	Calle Corregidora/ Camino la Orilla.	Ampliación	Carretera Tipo A4	5,206.98	78,104.70
5	Entronque camino la orilla – Carretera federal 37 D	Reconfiguración de intersección	Carretera Tipo A4	1,491.685	18,673.36
6.1	Carretera Zacatula al Naranjito	Ampliación	Carretera Tipo A4	2,094.009	45,232.344
6.2	Carretera Zacatula al Naranjito	Ampliación	Carretera Tipo A4	3,634.697	56,909.4552
7	Conexión Carr. Zacatula (200) – Isla de la Palma	Nueva vialidad secundaria	Vialidad nueva secundaria, carretera tipo A2.	265.00	5,194.00
8	Carretera Zacatula (200) - Patios de Maniobra	Nueva vialidad secundaria	Vialidad nueva secundaria, carretera tipo A4.	980.563	11,760.00
9	Conexión Carretera el Naranjito (200) -Autopista 37D	Nueva vialidad primaria.	Vialidad nueva secundaria, carretera tipo A4.	4,415.75	86,548.70
			Longitud Total	31,016.05	513,149.36

Las áreas temporales ocupan una **superficie total de 1,720.00 m^2, del** proyecto que se contemplan se usarán conforme el avance de las actividades del proyecto, para áreas de almacén temporal de residuos, colocación de letrinas portátiles, patio de maniobras y áreas de resguardo de Maquinaria y equipo, misma que quedará sobre las áreas de trabajo.

Tabla 8. Tabla de superficies Temporales del proyecto.

NO.	OBRA	TIPO DE OBRA	TIPO DE VIALIDAD	Áreas de Superficies Temporales (m)	Superficies a ocupar temporal (m^2)
1	Libramiento a SICARTSA.	Ampliación	Carretera Tipo A4	9	360.00
2	Adecuación Distribuidor la Orilla.	Adecuación Ampliación	Carretera Tipo A2-A3	6	240.00
3	Entronque Guacamayas.	Reconfiguración de intersección.	Paso inferior, carretera tipo A4	4	160.00
4	Calle Corregidora/ Camino la Orilla.	Ampliación	Carretera Tipo A4	8	320.00
5	Entronque camino la orilla – Carretera federal 37 D	Reconfiguración de intersección	Carretera Tipo A4	2	80.00
6.1	Carretera Zacatula al Naranjito	Ampliación	Carretera Tipo A4	4	160.00
6.2	Carretera Zacatula al Naranjito	Ampliación	Carretera Tipo A4	4	160.00
7	Conexión Carr. Zacatula (200) – Isla de la Palma	Nueva vialidad secundaria	Vialidad nueva secundaria, carretera tipo A2.	1	40.00
8	Carretera Zacatula (200) - Patios de Maniobra	Nueva vialidad secundaria	Vialidad nueva secundaria, carretera tipo A4.	1	40.00
9	Conexión Carretera el Naranjito (200) -Autopista 37D	Nueva vialidad primaria.	Vialidad nueva secundaria, carretera tipo A4.	4	160.00
			Total	34	1,720.00

El proyecto llevará a cabo, adecuación y ampliación de 6 vialidades y la construcción de una vialidad primaria y dos conexiones secundarias, descritas a continuación.

1. Libramiento SICARTSA.

El **Libramiento SICARTSA**, se ubica al suroeste de la ciudad de Lázaro Cárdenas, este cuenta con una longitud total de 10.945 km, el **tramo que se ampliará constará con una longitud de 6,313.76 km**, iniciando en la Av. Melchor Ocampo del cadenamiento **2+860.00 km, hasta la calle Venustiano Carranza en entronque con la Av. Lázaro Cárdenas al cadenamiento 9+173.76 km**, sobre la carretera la Orilla-las Truchas, consta de 2 carriles con proyección de ampliación a 4 carriles.

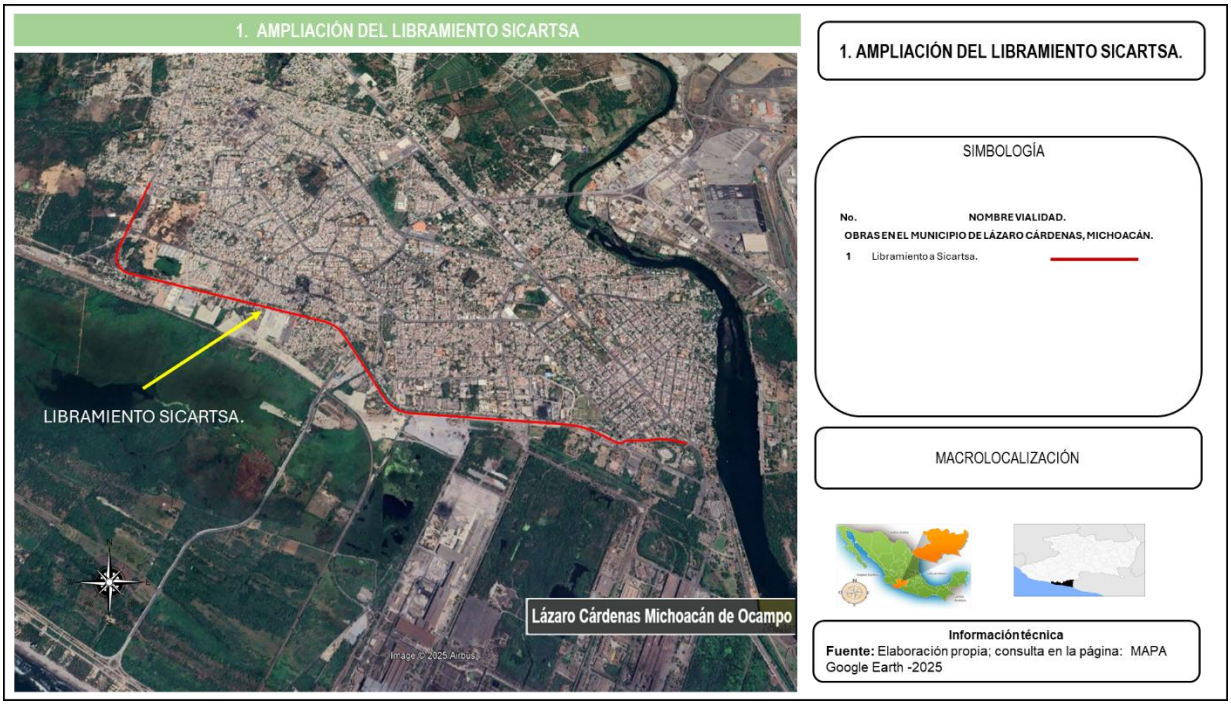


Ilustración 16. 1. Ampliación del Libramiento SICARTSA.

A continuación, se describen las coordenadas del eje de la vialidad Libramiento SICARTSA, en una longitud **de 6,313.76 m**.

Tabla 9. Coordenadas del eje de la vialidad Libramiento SICARTSA.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 13-Q	
	X	Y
2+900.00	792835.1153	1989549.6249
2+920.00	792830.7272	1989530.1122
2+940.00	792826.3391	1989510.5996
2+960.00	792821.9509	1989491.0869
2+980.00	792817.5628	1989471.5742
3+000.00	792813.1747	1989452.0616
3+020.00	792808.7865	1989432.5489
3+040.00	792804.3984	1989413.0362
3+060.00	792800.0103	1989393.5235
3+080.00	792795.6222	1989374.0109
3+100.00	792791.2340	1989354.4982
3+120.00	792786.8459	1989334.9855
3+140.00	792782.4578	1989315.4729

3+160.00	792778.0696	1989295.9602
3+180.00	792773.6815	1989276.4475
3+200.00	792769.2934	1989256.9349
3+220.00	792764.9053	1989237.4222
3+240.00	792760.5171	1989217.9095
3+260.00	792756.1290	1989198.3968
3+280.00	792751.7409	1989178.8842
3+300.00	792747.3527	1989159.3715
3+320.00	792742.9646	1989139.8588
3+340.00	792738.5765	1989120.3462
3+360.00	792734.1884	1989100.8335
3+380.00	792729.8002	1989081.3208
3+400.00	792725.4121	1989061.8081
3+420.00	792721.0240	1989042.2955
3+440.00	792716.6358	1989022.7828
3+460.00	792712.2477	1989003.2701
3+480.00	792707.8596	1988983.7575
3+500.00	792702.6769	1988964.4431
3+520.00	792697.3807	1988945.1571
3+540.00	792692.3445	1988925.7997
3+560.00	792686.7883	1988906.5851
3+580.00	792681.4921	1988887.2991
3+600.00	792676.1959	1988868.0130
3+620.00	792671.1234	1988848.6692
3+640.00	792667.5416	1988828.9988
3+660.00	792665.6708	1988809.0928
3+680.00	792665.5249	1988789.0995
3+700.00	792667.1050	1988769.1683
3+720.00	792670.3994	1988749.4478
3+740.00	792675.3835	1988730.0852
3+760.00	792682.0200	1988711.2250
3+780.00	792690.2594	1988693.0079
3+800.00	792700.0403	1988675.5698
3+820.00	792711.2897	1988659.0410
3+840.00	792723.9236	1988643.5447
3+860.00	792737.8477	1988629.1965
3+880.00	792752.9582	1988616.1036
3+900.00	792769.1422	1988604.3636
3+920.00	792786.2791	1988594.0642
3+940.00	792804.2410	1988585.2821
3+960.00	792822.9766	1988578.3292
3+980.00	792842.0970	1988572.5162
4+000.00	792861.4998	1988567.6652
4+020.00	792880.9026	1988562.8143

4+040.00	792900.3054	1988557.9634
4+060.00	792919.7082	1988553.1125
4+080.00	792939.1110	1988548.2615
4+100.00	792958.5138	1988543.4106
4+120.00	792977.9166	1988538.5597
4+140.00	792997.3194	1988533.7087
4+160.00	793016.7222	1988528.8578
4+180.00	793036.1250	1988524.0069
4+200.00	793055.5278	1988519.1559
4+220.00	793074.9306	1988514.3050
4+240.00	793094.3334	1988509.4541
4+260.00	793113.7362	1988504.6032
4+280.00	793133.1390	1988499.7522
4+300.00	793152.5417	1988494.9013
4+320.00	793171.9445	1988490.0504
4+340.00	793191.3473	1988485.1994
4+360.00	793210.7501	1988480.3485
4+380.00	793230.1529	1988475.4976
4+400.00	793249.5557	1988470.6467
4+420.00	793268.9585	1988465.7957
4+440.00	793288.3613	1988460.9448
4+460.00	793307.7641	1988456.0939
4+480.00	793327.1669	1988451.2429
4+500.00	793346.5697	1988446.3920
4+520.00	793365.9725	1988441.5411
4+540.00	793385.3753	1988436.6901
4+560.00	793404.7781	1988431.8392
4+580.00	793424.8378	1988426.8241
4+600.00	793443.5837	1988422.1374
4+620.00	793462.9865	1988417.2864
4+640.00	793482.3893	1988412.4355
4+660.00	793501.7921	1988407.5846
4+680.00	793521.1949	1988402.7336
4+700.00	793540.5977	1988397.8827
4+720.00	793560.0005	1988393.0318
4+740.00	793579.4033	1988388.1809
4+760.00	793598.8061	1988383.3299
4+780.00	793618.2088	1988378.4790
4+800.00	793637.6116	1988373.6281
4+820.00	793657.0144	1988368.7771
4+840.00	793676.4172	1988363.9262
4+860.00	793695.8200	1988359.0753
4+880.00	793715.2228	1988354.2243
4+900.00	793734.6256	1988349.3734

4+920.00	793754.0284	1988344.5225
4+940.00	793773.4312	1988339.6716
4+960.00	793792.8340	1988334.8206
4+980.00	793812.2368	1988329.9697
5+000.00	793831.6396	1988325.1188
5+020.00	793851.0424	1988320.2678
5+040.00	793870.4452	1988315.4169
5+060.00	793889.8480	1988310.5660
5+080.00	793909.2508	1988305.7151
5+100.00	793928.6536	1988300.8641
5+120.00	793948.0564	1988296.0132
5+140.00	793967.4592	1988291.1623
5+160.00	793986.8620	1988286.3113
5+180.00	794006.2648	1988281.4604
5+200.00	794025.6676	1988276.6095
5+220.00	794045.0704	1988271.7585
5+240.00	794064.4731	1988266.9076
5+260.00	794083.8759	1988262.0567
5+280.00	794103.2787	1988257.2058
5+300.00	794122.6815	1988252.3548
5+320.00	794142.1563	1988247.7917
5+340.00	794161.4871	1988242.6530
5+360.00	794180.8899	1988237.8020
5+380.00	794200.2467	1988232.7672
5+400.00	794219.6955	1988228.1002
5+420.00	794239.0983	1988223.2493
5+440.00	794258.4857	1988218.3372
5+460.00	794277.8648	1988213.3926
5+480.00	794297.2440	1988208.4481
5+500.00	794316.6231	1988203.5036
5+520.00	794336.0023	1988198.5591
5+540.00	794355.3814	1988193.6146
5+560.00	794374.7606	1988188.6701
5+580.00	794394.1398	1988183.7255
5+600.00	794413.5189	1988178.7810
5+620.00	794432.8981	1988173.8365
5+640.00	794452.2772	1988168.8920
5+660.00	794471.6564	1988163.9475
5+680.00	794491.0356	1988159.0030
5+700.00	794510.4147	1988154.0585
5+720.00	794529.7939	1988149.1139
5+740.00	794549.1730	1988144.1694
5+760.00	794568.5522	1988139.2249
5+780.00	794587.7767	1988133.7248

5+800.00	794606.5506	1988126.8427
5+820.00	794624.7710	1988118.6064
5+840.00	794642.3405	1988109.0599
5+860.00	794659.1650	1988098.2545
5+880.00	794675.1545	1988086.2480
5+400.00	794219.6955	1988228.1002
5+420.00	794239.0983	1988223.2493
5+440.00	794258.4857	1988218.3372
5+460.00	794277.8648	1988213.3926
5+480.00	794297.2440	1988208.4481
5+500.00	794316.6231	1988203.5036
5+520.00	794336.0023	1988198.5591
5+540.00	794355.3814	1988193.6146
5+560.00	794374.7606	1988188.6701
5+580.00	794394.1398	1988183.7255
5+600.00	794413.5189	1988178.7810
5+620.00	794432.8981	1988173.8365
5+640.00	794452.2772	1988168.8920
5+660.00	794471.6564	1988163.9475
5+680.00	794491.0356	1988159.0030
5+700.00	794510.4147	1988154.0585
5+720.00	794529.7939	1988149.1139
5+740.00	794549.1730	1988144.1694
5+760.00	794568.5522	1988139.2249
5+780.00	794587.7767	1988133.7248
5+800.00	794606.5506	1988126.8427
5+820.00	794624.7710	1988118.6064
5+840.00	794642.3405	1988109.0599
5+860.00	794659.1650	1988098.2545
5+880.00	794675.1545	1988086.2480
5+900.00	794690.2234	1988073.1045
5+920.00	794704.2910	1988058.8945
5+940.00	794717.2820	1988043.6940
5+960.00	794729.1269	1988027.5844
5+980.00	794740.3075	1988011.0014
6+000.00	794751.4859	1987994.4170
6+020.00	794762.6644	1987977.8326
6+040.00	794773.8428	1987961.2482
6+060.00	794785.0212	1987944.6638
6+080.00	794796.1997	1987928.0794
6+100.00	794807.3781	1987911.4950
6+120.00	794818.5566	1987894.9106
6+140.00	794829.7350	1987878.3262
6+160.00	794840.9135	1987861.7418

6+180.00	794852.0919	1987845.1574
6+200.00	794863.2703	1987828.5730
6+220.00	794874.4488	1987811.9886
6+240.00	794885.6272	1987795.4042
6+260.00	794896.8057	1987778.8198
6+280.00	794907.9841	1987762.2354
6+300.00	794919.1625	1987745.6510
6+320.00	794930.3410	1987729.0666
6+340.00	794941.5194	1987712.4821
6+360.00	794952.6979	1987695.8977
6+380.00	794963.8763	1987679.3133
6+400.00	794975.0548	1987662.7289
6+420.00	794986.2332	1987646.1445
6+440.00	794997.4116	1987629.5601
6+460.00	795008.5901	1987612.9757
6+480.00	795019.7685	1987596.3913
6+500.00	795030.9470	1987579.8069
6+520.00	795042.1254	1987563.2225
6+540.00	795053.3039	1987546.6381
6+560.00	795064.4823	1987530.0537
6+580.00	795075.6607	1987513.4693
6+600.00	795086.8392	1987496.8849
6+620.00	795098.0176	1987480.3005
6+640.00	795109.1961	1987463.7161
6+660.00	795120.3755	1987447.1324
6+680.00	795132.1913	1987431.0012
6+700.00	795145.1398	1987415.7643
6+720.00	795159.1536	1987401.5011
6+740.00	795174.1597	1987388.2859
6+760.00	795190.0800	1987376.1876
6+780.00	795206.8315	1987365.2691
6+800.00	795224.3270	1987355.5873
6+820.00	795242.4752	1987347.1928
6+840.00	795261.1817	1987340.1292
6+860.00	795280.3489	1987334.4333
6+880.00	795299.8771	1987330.1348
6+900.00	795319.6644	1987327.2561
6+920.00	795339.6007	1987325.6844
6+940.00	795359.5563	1987324.3539
6+960.00	795379.5120	1987323.0234
6+980.00	795399.4677	1987321.6929
7+000.00	795419.4234	1987320.3623
7+020.00	795439.3791	1987319.0318
7+040.00	795459.3348	1987317.7013

7+060.00	795479.2905	1987316.3708
7+080.00	795499.2462	1987315.0403
7+100.00	795519.2019	1987313.7098
7+120.00	795539.1576	1987312.3793
7+140.00	795559.1133	1987311.0488
7+160.00	795579.0690	1987309.7183
7+180.00	795599.0247	1987308.3878
7+200.00	795618.9804	1987307.0573
7+220.00	795638.9361	1987305.7268
7+240.00	795658.8918	1987304.3963
7+260.00	795678.8475	1987303.0657
7+280.00	795698.8032	1987301.7352
7+300.00	795718.7589	1987300.4047
7+320.00	795738.7145	1987299.0742
7+340.00	795758.6702	1987297.7437
7+360.00	795778.6259	1987296.4132
7+380.00	795798.5816	1987295.0827
7+400.00	795818.5373	1987293.7522
7+420.00	795838.4930	1987292.4217
7+440.00	795858.4487	1987291.0912
7+460.00	795878.4044	1987289.7607
7+480.00	795898.3601	1987288.4302
7+500.00	795918.3158	1987287.0997
7+520.00	795938.2715	1987285.7691
7+540.00	795958.2272	1987284.4386
7+560.00	795978.1829	1987283.1081
7+580.00	795998.1386	1987281.7776
7+600.00	796018.0943	1987280.4471
7+620.00	796038.0500	1987279.1166
7+640.00	796058.0057	1987277.7861
7+660.00	796077.9614	1987276.4556
7+680.00	796097.9171	1987275.1251
7+700.00	796117.8727	1987273.7946
7+720.00	796137.8284	1987272.4641
7+740.00	796157.7841	1987271.1336
7+760.00	796177.7398	1987269.8031
7+780.00	796197.6955	1987268.4725
7+800.00	796217.6512	1987267.1420
7+820.00	796237.6069	1987265.8115
7+840.00	796257.5626	1987264.4810
7+860.00	796277.5183	1987263.1505
7+900.00	796317.4297	1987260.4895
7+920.00	796337.3854	1987259.1590
7+940.00	796357.3411	1987257.8285

7+960.00	796377.2968	1987256.4980
7+980.00	796397.2525	1987255.1675
8+000.00	796417.2082	1987253.8370
8+020.00	796437.1639	1987252.5065
8+040.00	796457.1196	1987251.1759
8+060.00	796477.0752	1987249.8454
8+080.00	796497.0309	1987248.5149
8+100.00	796516.9866	1987247.1844
8+120.00	796536.9423	1987245.8539
8+140.00	796556.8980	1987244.5234
8+160.00	796576.8537	1987243.1929
8+180.00	796596.8094	1987241.8624
8+200.00	796616.7614	1987240.4794
8+220.00	796636.6693	1987238.5715
8+240.00	796656.5061	1987236.0280
8+260.00	796676.2513	1987232.8513
8+280.00	796695.8848	1987229.0447
8+300.00	796715.3866	1987224.6122
8+320.00	796734.7366	1987219.5582
8+340.00	796753.9151	1987213.8879
8+360.00	796772.9024	1987207.6072
8+380.00	796791.6792	1987200.7225
8+400.00	796810.2261	1987193.2407
8+420.00	796828.5243	1987185.1696
8+440.00	796846.5550	1987176.5175
8+460.00	796864.2997	1987167.2931
8+480.00	796881.8046	1987157.6197
8+500.00	796899.2894	1987147.9098
8+520.00	796916.7742	1987138.1999
8+540.00	796934.2590	1987128.4900
8+560.00	796951.7438	1987118.7801
8+580.00	796969.2286	1987109.0702
8+600.00	796987.0216	1987099.9794
8+620.00	797006.3923	1987095.2402
8+640.00	797026.3287	1987095.7158
8+660.00	797045.4515	1987101.3733
8+680.00	797063.4609	1987110.0707
8+700.00	797081.6976	1987118.2511
8+720.00	797101.0552	1987123.1559
8+740.00	797120.9938	1987124.3146
8+760.00	797140.9922	1987124.0571
8+780.00	797160.9905	1987123.7995
8+800.00	797180.9888	1987123.5420
8+820.00	797200.9872	1987123.2845

8+840.00	797220.9856	1987123.0339
8+860.00	797240.9822	1987123.3077
8+880.00	797260.9494	1987124.4266
8+900.00	797280.8514	1987126.3888
8+920.00	797300.6848	1987128.9643
8+940.00	797320.5715	1987131.0737
8+960.00	797340.5345	1987132.2593
8+980.00	797360.5310	1987132.5185
9+000.00	797380.5181	1987131.8507
9+020.00	797400.4527	1987130.2574
9+040.00	797420.2921	1987127.7420
9+060.00	797439.9936	1987124.3099
9+080.00	797459.5401	1987120.0776
9+100.00	797479.0614	1987115.7281
9+120.00	797498.5827	1987111.3787
9+140.00	797518.1041	1987107.0292
9+160.00	797537.6254	1987102.6798
9+173.76	797551.0585	1987099.6868

- **Superficies temporales.**

De acuerdo con las obras y actividades para la ampliación del libramiento SICARTSA, se contempla un total de 8 áreas temporales de almacenamiento de maquinaria y equipo como, áreas de baños portátiles, almacén temporal de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos y manejo especial**,** estas áreas serán desmontables, para colocarlas conforme el avance de las obras y actividades, cada una con una superficie de 40.00 m^2 , ocupando una superficie total de 360.00m^2 .

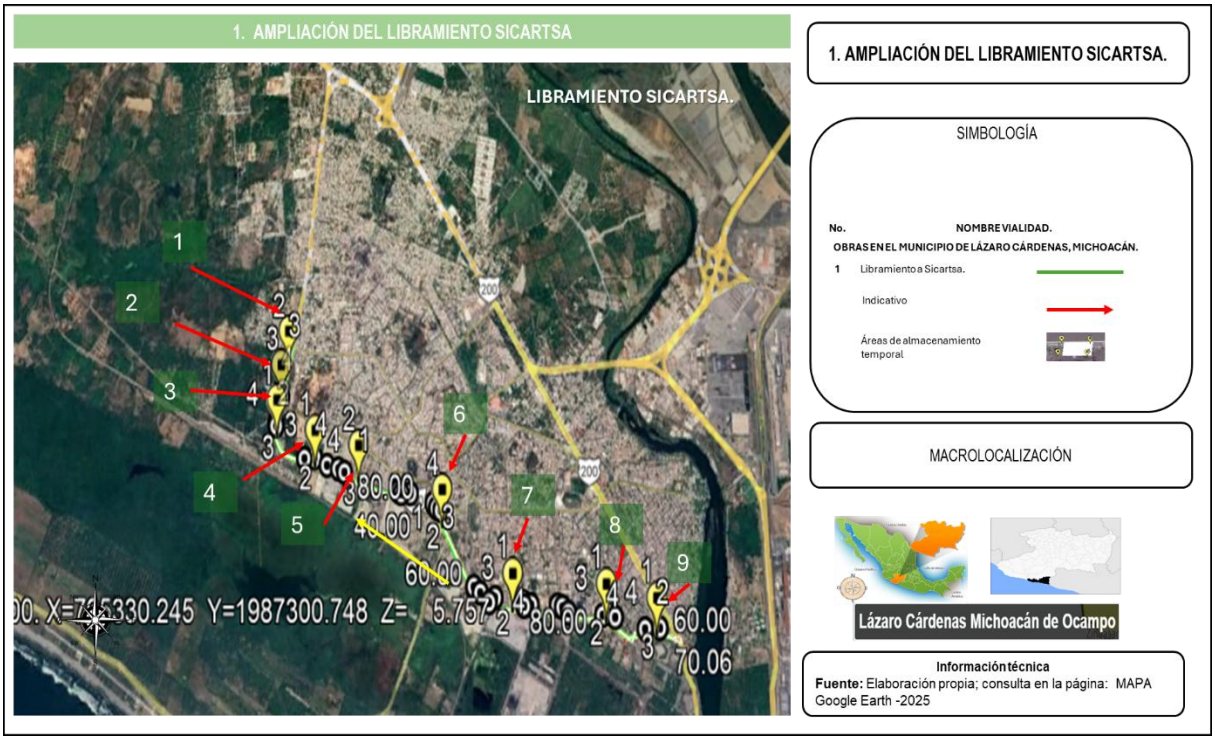


Ilustración 17. Áreas de almacenamiento temporal ubicados sobre el Libramiento SICARTSA

Tabla 10. Coordenadas de Ubicación del área de almacenamiento temporal del Libramiento SICARTSA.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 13-Q	
	X	Y
Área de almacenamiento 1		
1	792785.00	1989367.00
2	792784.00	1989361.00
3	792790.00	1989359.00
4	792791.00	1989366.00
Área de almacenamiento 2		
1	792712.00	1989061.00
2	792711.00	1989055.00
3	792718.00	1989059.00
4	792716.00	1989053.00
Área de almacenamiento 3		
1	792680.00	1988750.00
2	792685.00	1988751.00
3	792686.00	1988743.00

4	792681.00	1988742.00
Área de almacenamiento 4		
1	793162.00	1988486.00
2	793160.00	1988482.00
3	793168.00	1988480.00
4	793169.00	1988485.00
Área de almacenamiento 5		
1	793702.00	1988358.00
2	793702.00	1988363.00
3	793710.00	1988361.00
4	793709.00	1988356.00
Área de almacenamiento 6		
1	794748.00	1987994.00
2	794744.00	1988000.00
3	794739.00	1987997.00
4	794743.00	1987990.00
Área de almacenamiento 7		
1	795601.00	1987296.00
2	795600.00	1987290.00
3	795607.00	1987290.00
4	795607.00	1987296.00
Área de almacenamiento 8		
1	796728.00	1987228.00
2	796726.00	1987222.00
3	796732.00	1987220.00
4	796734.00	1987225.00
Área de almacenamiento 9		
1	797328.00	1987119.00
2	797327.00	1987114.00
3	797336.00	1987119.00
4	797335.00	1987114.00

2. Adecuación distribuidor la Orilla.

El distribuidor “La Orilla”, se incorpora a partir de la Carretera Manzanillo - Zihuatanejo (lateral izquierda), subiendo por la vialidad (entronque tipo trompeta) del km 0+300.00, hasta su incorporación a la Pról. de la calle Morelos en el km 0+660.00, la ampliación y rehabilitación de la vialidad Adecuación Distribuidor “La Orilla”, constará de 2 carriles de 3.50 m de ancho, con un acotamiento de 2.00 m.

Contempla además la adecuación de la vialidad principal una Carretera Zihuatanejo (lateral derecha), con una longitud de 783.192 m, carretera Zihuatanejo (lateral izquierda), con una longitud de 785.70m, rampa de entrada vialidad secundaria Prol. Morelos carretera Zihuatanejo -Manzanillo con una longitud de 349 m, vialidad secundaria carretera Manzanillo-Zihuatanejo en una longitud de 156.113m, vialidad secundaria rampa de salida Prol. Morelos-Libramiento en una longitud de 919.907m, rampa de salida carretera Zihuatanejo-Manzanillo a C. Prol. Morelos con una longitud de 317.678m, y vialidad secundaria rampa de entrada Libramiento a C. Prol. Morelos con una longitud de 939.185m.

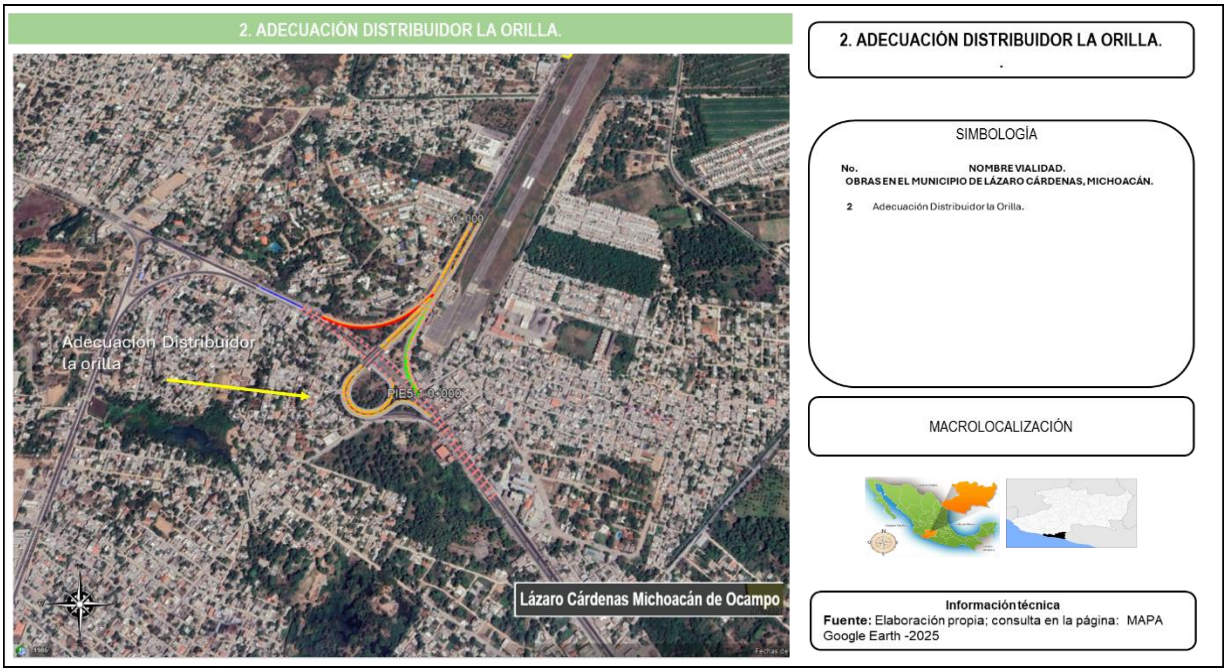


Ilustración 18. 2.Adecuación distribuidor orilla.

El proyecto contempla rehabilitar y ampliar la vialidad principal a **carretera Zihuatanejo lateral derecha y lateral izquierda** con una longitud de **783.192 m** y de **785.70 m** respectivamente.

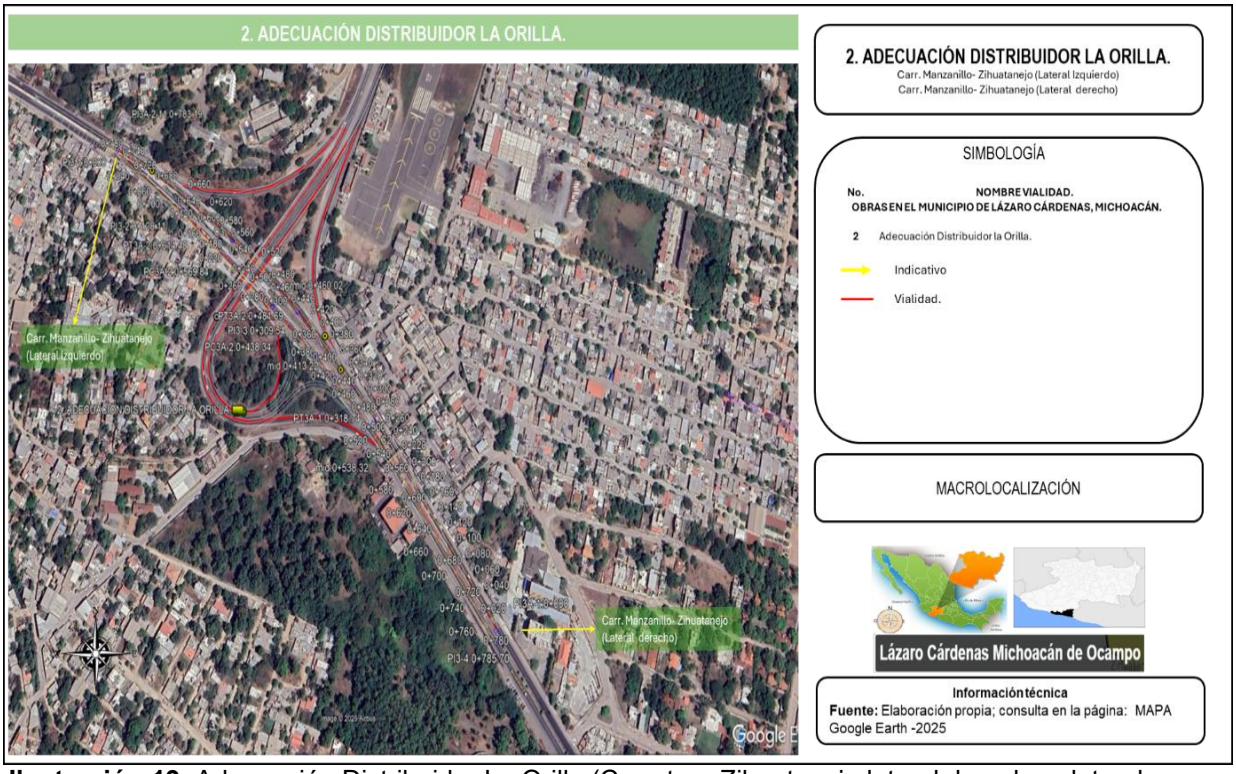


Ilustración 19. Adecuación Distribuidor La Orilla (Carretera Zihuatanejo lateral derecha y lateral izquierda).



Ilustración 20. Vialidades de Carretera Zihuatanejo- Manzanillo, (lateral Derecha e izquierda).

- **Carretera Manzanillo- Zihuatanejo (lateral izquierda).**

El proyecto rehabilitará y ampliará la vialidad principal una **Carretera Manzanillo - Zihuatanejo (lateral izquierda), iniciando en el cadenamiento 0.000 al 0+785.70.** A continuación, se describen las coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad Manzanillo-Zihuatanejo (Lateral Izquierda).

Tabla 11. Coordenadas UTM carretera Manzanillo-Zihuatanejo (Lateral Izquierda).

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 13-Q	
	X	Y
0+000.00	793672.4090	1991970.3986
0+020.00	793688.7605	1991958.8822
0+040.00	793705.1120	1991947.3658
0+060.00	793721.4636	1991935.8494
0+080.00	793737.8151	1991924.3330
0+100.00	793754.1666	1991912.8166
0+120.00	793770.5182	1991901.3002
0+140.00	793786.4332	1991889.2026
0+160.00	793802.0502	1991876.7083
0+180.00	793817.6673	1991864.2140
0+200.00	793833.2843	1991851.7197
0+220.00	793848.9014	1991839.2254
0+240.00	793864.5184	1991826.7311
0+260.00	793880.1355	1991814.2368
0+280.00	793895.7525	1991801.7424
0+300.00	793911.3696	1991789.2481
0+320.00	793926.8790	1991776.6216
0+340.00	793942.2904	1991763.8745
0+360.00	793957.7018	1991751.1274
0+380.00	793973.1132	1991738.3803
0+400.00	793988.5026	1991725.6067
0+420.00	794003.4163	1991712.2839
0+440.00	794017.7078	1991698.2941
0+460.00	794031.8798	1991684.1819
0+480.00	794046.0518	1991670.0696
0+500.00	794060.2237	1991655.9574
0+520.00	794074.3056	1991641.7561
0+540.00	794087.7838	1991626.9823
0+560.00	794100.5521	1991611.5909

0+580.00	794112.7404	1991595.7342
0+600.00	794124.8824	1991579.8417
0+620.00	794137.0245	1991563.9492
0+640.00	794149.1665	1991548.0567
0+660.00	794161.3086	1991532.1643
0+680.00	794173.4506	1991516.2718
0+700.00	794185.5927	1991500.3793
0+720.00	794197.7347	1991484.4868
0+740.00	794209.8768	1991468.5944
0+760.00	794222.0188	1991452.7019
0+785.70	794237.6222	1991432.2790

- **Carretera Zihuatanejo -Manzanillo (lateral derecha).**

La adecuación y rehabilitación de la **Carretera Zihuatanejo-Manzanillo (lateral derecha), iniciando en el cadenamiento 0.000 al 0+783.192; con** una superficie total de 8,671.92 m^2, en una longitud de 783.195m

A continuación, se describen las coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad Carretera Zihuatanejo (lateral derecha).

Tabla 12. Coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad Carretera Zihuatanejo (lateral derecha).

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 13-Q	
	X	Y
0+000.00	794237.2099	1991441.4903
0+020.00	794224.9279	1991457.2749
0+040.00	794212.6460	1991473.0594
0+060.00	794200.3640	1991488.8440
0+080.00	794188.0820	1991504.6286
0+100.00	794175.8001	1991520.4132
0+120.00	794163.5181	1991536.1978
0+140.00	794151.2361	1991551.9824
0+160.00	794138.9542	1991567.7670
0+180.00	794126.6722	1991583.5516
0+200.00	794114.3902	1991599.3362
0+220.00	794102.1083	1991615.1208
0+240.00	794089.8263	1991630.9054
0+260.00	794077.5443	1991646.6900
0+280.00	794065.2165	1991662.4384
0+300.00	794052.3314	1991677.7325
0+320.00	794038.7692	1991692.4294
0+340.00	794024.9166	1991706.8553
0+360.00	794011.0641	1991721.2812
0+380.00	793997.2116	1991735.7071
0+400.00	793983.3590	1991750.1330
0+420.00	793969.5065	1991764.5590
0+440.00	793955.6507	1991778.9818
0+460.00	793941.2662	1991792.8723
0+480.00	793926.0132	1991805.8031
0+500.00	793910.2823	1991818.1537
0+520.00	793894.5485	1991830.5007
0+540.00	793878.8147	1991842.8476
0+560.00	793863.0809	1991855.1946
0+580.00	793847.2685	1991867.4396
0+600.00	793830.9355	1991878.9788
0+620.00	793814.0671	1991889.7212
0+640.00	793797.0584	1991900.2427
0+660.00	793780.0496	1991910.7643
0+680.00	793763.0409	1991921.2858
0+700.00	793746.0322	1991931.8074
0+720.00	793729.0234	1991942.3289
0+740.00	793711.1119	1991951.2249

0+760.00	793693.1905	1991960.1033
0+780.00	793675.2692	1991968.9817
0+783.19	793672.4089	1991970.3986

- **Rampa de salida Carr. Zihuatanejo-Manzanillo a C. Prol. de Morelos .**

La rampa de salida de la carr. Zihuatanejo- Manzanillo a C. Prolongación de Morelos , iniciando en el 0+000.00 (en su unión en el Km en el cadenamiento 0+340.00 con la Carretera Zihuatanejo (lateral derecha), hasta el cadenamiento 0+317.68. Lo que ocupará una superficie total de 1,967.24m^2 .

A continuación, se describen las coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad Rampa de salida de la Carr. Zihuatanejo- Manzanillo a C. Prolongación de Morelos.

Tabla 13. Coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad, Rampa de salida de la carr. Zihuatanejo- Manzanillo a C. Prolongación de Morelos.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: DATUM: WGS84 13-Q	
	X	Y
0+000.00	794021.4464	1991710.4692
0+020.00	794010.8277	1991727.4174
0+040.00	794000.2090	1991744.3657
0+060.00	793990.2823	1991761.7146
0+080.00	793982.7432	1991780.2224
0+100.00	793977.7956	1991799.5848
0+120.00	793975.5320	1991819.4406
0+140.00	793975.9944	1991839.4197
0+160.00	793979.1742	1991859.1495
0+180.00	793984.9482	1991878.2852
0+200.00	793991.5102	1991897.1781
0+220.00	793998.4427	1991915.9355
0+240.00	794005.9850	1991934.4588
0+260.00	794013.5301	1991952.9810
0+280.00	794021.0751	1991971.5032
0+300.00	794028.6202	1991990.0254
0+317.67	794035.2891	1992006.3968

- **Rampa de entrada C. Prolongación Morelos a carr. Zihuatanejo -Manzanillo.**

La vialidad Rampa de entrada C. Prolongación Morelos a carr. Zihuatanejo -Manzanillo, se une en la carretera C. Prolongación a de Morelos en el cadenamiento 0+260.00, donde inicia su cadenamiento en el km 0+000.00, hasta su incorporación con la Carretera Zihuatanejo -Manzanillo en el cadenamiento 0+348.82, con una superficie total de 2,158.51 m^2, en **una longitud de 348.82m**.

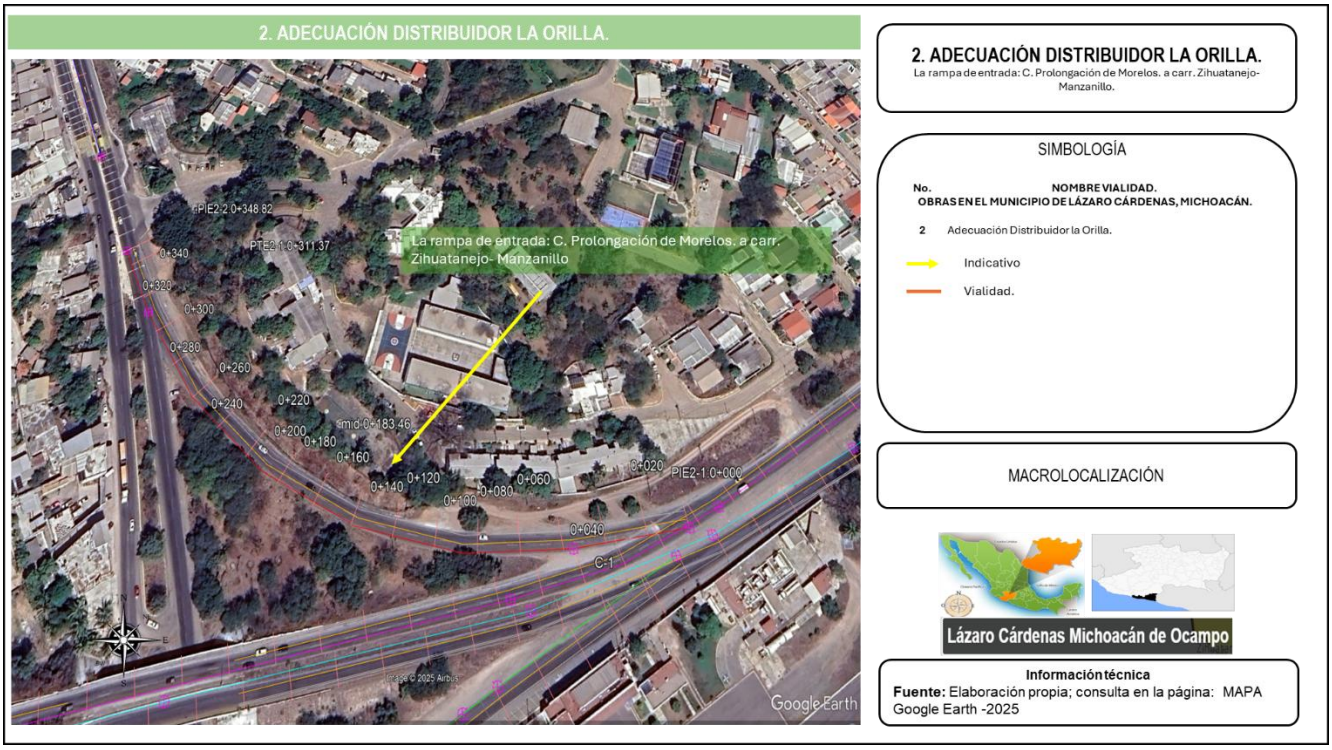


Ilustración 21. Rehabilitación de Rampa de entrada C. Prolongación Morelos a carr. Zihuatanejo - Manzanillo.

A continuación, se describen las coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad Rampa de salida de la carr. Zihuatanejo- Manzanillo a C. Prolongación de Morelos.

Tabla 14. Coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad, Rampa de salida de la carr. Zihuatanejo- Manzanillo a C. Prolongación de Morelos.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: DATUM: WGS84 13-Q	
	X	Y
0+000.00	794034.6754	1992019.9300
0+020.00	794021.0468	1992005.2923
0+040.00	794007.4181	1991990.6547
0+060.00	793993.7796	1991976.0265
0+080.00	793979.2782	1991962.2642
0+100.00	793963.5227	1991949.9574
0+120.00	793946.6586	1991939.2198
0+140.00	793928.8418	1991930.1506
0+160.00	793910.2366	1991922.8334
0+180.00	793891.0150	1991917.3360
0+200.00	793871.3544	1991913.7091
0+220.00	793851.4365	1991911.9861
0+240.00	793831.4452	1991912.1829
0+260.00	793811.5651	1991914.2978
0+280.00	793791.9798	1991918.3113
0+300.00	793772.8702	1991924.1862
0+320.00	793754.3406	1991931.7046
0+340.00	793735.9272	1991939.5114
0+348.82	793727.8036	1991942.9556

- **Vialidad secundaria carretera Manzanillo-Zihuatanejo, en una longitud de 156.11m.**

La vialidad secundaria Carretera Manzanillo Zihuatanejo, se realizará en una **longitud de 156.11 m**, que quedará en sentido de la vialidad Carretera Manzanillo Zihuatanejo (lateral izquierda). Con **una superficie de 546.385 m^2**, del **total** de la **calzada con una superficie de 1,951.375 m^2 .**

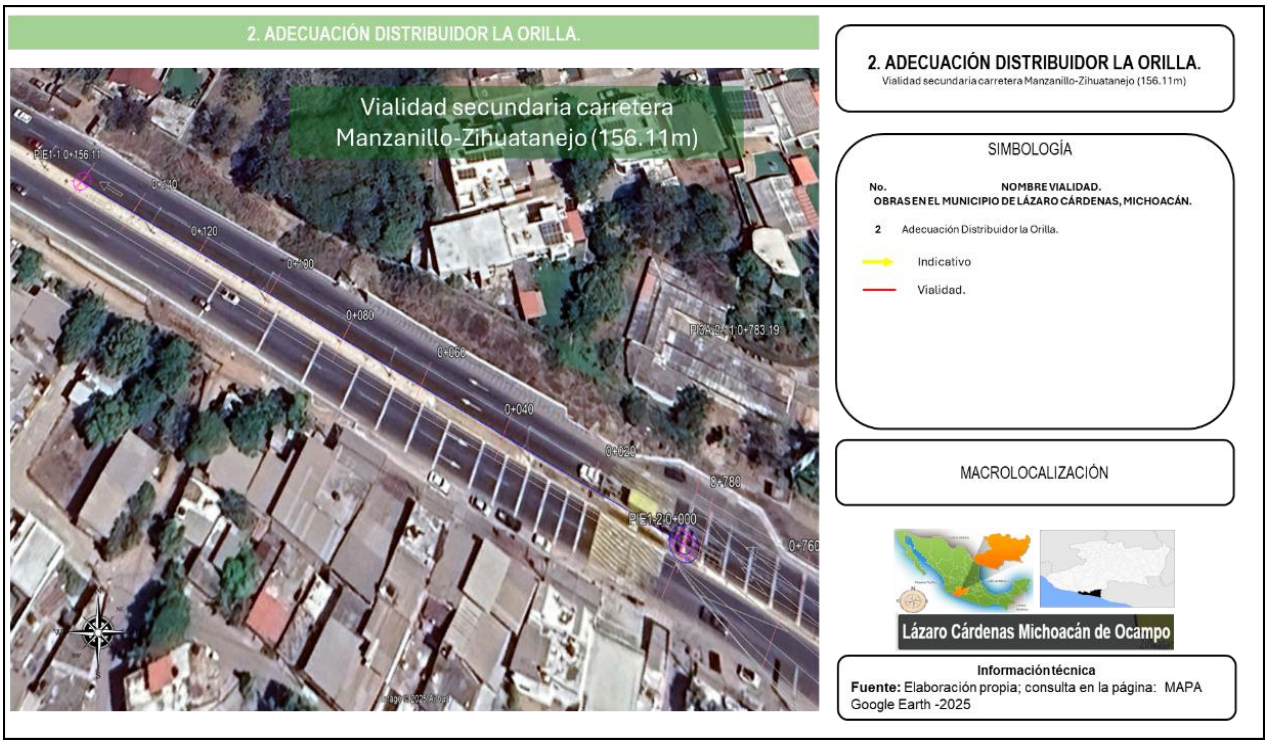


Ilustración 22. Vialidad secundaria Carretera Manzanillo Zihuatanejo.

A continuación, se describen las coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad Rampa de salida de la carr. Zihuatanejo- Manzanillo a C. Prolongación de Morelos.

Tabla 15. Coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad, Rampa de salida de la carr. Zihuatanejo- Manzanillo a C. Prolongación de Morelos.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 13-Q	
	X	Y
0+000.00	793672.4090	1991970.3986
0+020.00	793654.4128	1991979.1243
0+040.00	793636.4166	1991987.8499
0+060.00	793618.4204	1991996.5756
0+080.00	793600.4242	1992005.3012
0+100.00	793582.4280	1992014.0269
0+120.00	793564.4318	1992022.7526
0+140.00	793546.4356	1992031.4782
0+156.11	793531.9372	1992038.5079

- **Vialidad secundaria rampa de entrada Libramiento a C. Prol. Morelos con una longitud de 939.185m.**

La vialidad secundaria **rampa de entrada Libramiento a C. Prol. Morelos**, cuenta con una longitud de **939.185m,** iniciando en el cadenamiento 0+000.00 sobre el libramiento a Calle Prol. Morelos, hasta el cadenamiento 0+939.18, hasta la salida del entronque tipo trompeta Prolongación Morelos, a la carretera. México 200 Manzanillo -Zihuatanejo, que será rehabilitado, efectuar el reencarpetamiento asfálticos

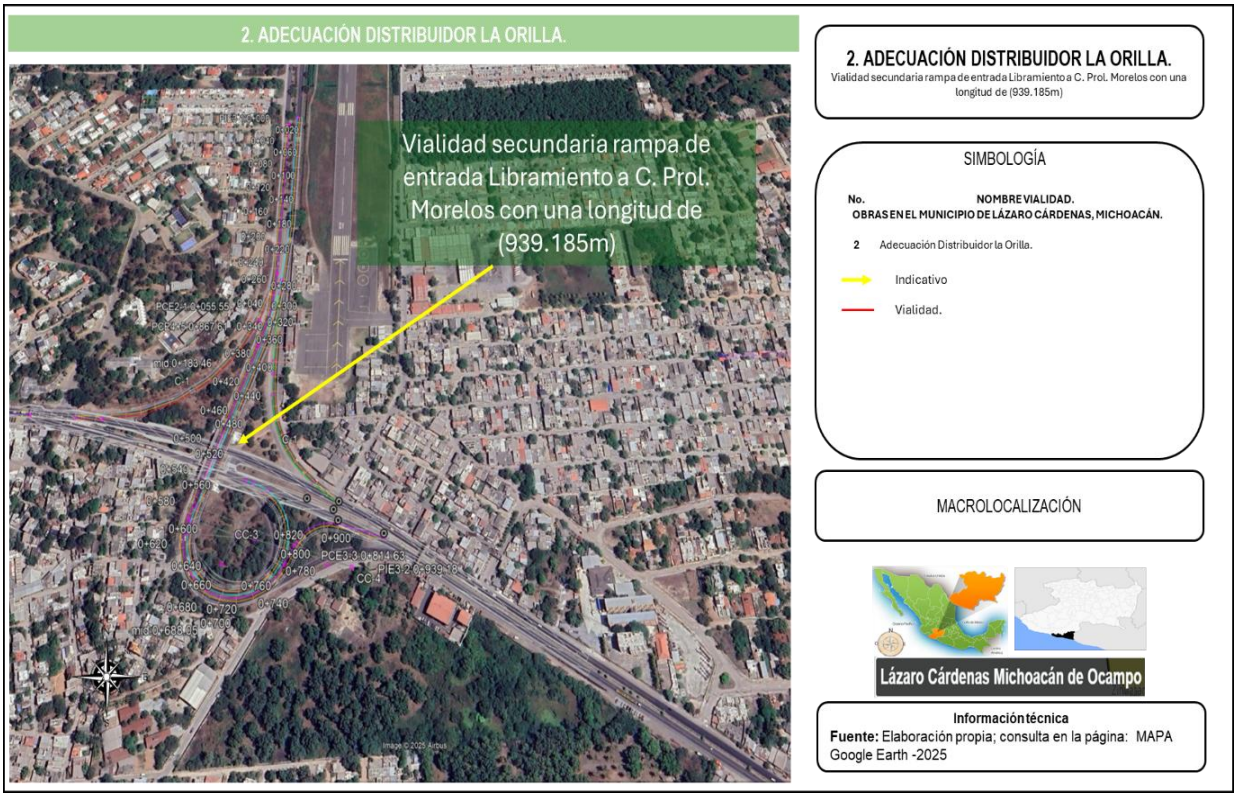


Ilustración 23. Vialidad secundaria rampa de entrada Libramiento a C. Prol. Morelos.

A continuación, se describen las coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad Rampa de salida de la carr. Zihuatanejo- Manzanillo a C. Prolongación de Morelos.

Tabla 16. Coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad, Rampa de salida de la carr. Zihuatanejo- Manzanillo a C. Prolongación de Morelos.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 13-Q	
	X	Y
0+000.00	794134.701	1992265.43
0+020.00	794127.17	1992246.9
0+040.00	794119.639	1992228.37
0+060.00	794112.109	1992209.84
0+080.00	794104.578	1992191.31
0+100.00	794097.047	1992172.79
0+120.00	794089.517	1992154.26
0+140.00	794081.986	1992135.73
0+160.00	794074.455	1992117.2
0+180.00	794066.925	1992098.67
0+200.00	794059.394	1992080.15
0+220.00	794051.863	1992061.62
0+240.00	794044.333	1992043.09
0+260.00	794036.755	1992024.58
0+280.00	794028.122	1992006.55
0+300.00	794018.252	1991989.15
0+320.00	794007.193	1991972.5
0+340.00	793994.999	1991956.65
0+360.00	793981.958	1991941.49
0+380.00	793969.158	1991926.12
0+400.00	793956.357	1991910.75
0+420.00	793943.556	1991895.39
0+440.00	793930.756	1991880.02
0+460.00	793917.955	1991864.65
0+480.00	793905.154	1991849.29
0+500.00	793892.354	1991833.92
0+520.00	793879.553	1991818.55
0+540.00	793866.752	1991803.19
0+560.00	793853.952	1991787.82
0+580.00	793841.151	1991772.45
0+600.00	793829.568	1991756.21
0+620.00	793822.623	1991737.48
0+640.00	793821.937	1991717.51

0+660.00	793826.701	1991698.16
0+680.00	793836.814	1991680.99
0+700.00	793851.425	1991667.43
0+720.00	793869.308	1991658.64
0+740.00	793888.963	1991655.34
0+760.00	793908.738	1991657.81
0+780.00	793926.975	1991665.85
0+800.00	793942.594	1991678.3
0+820.00	793957.911	1991691.15
0+840.00	793976.272	1991698.7
0+860.00	793996.117	1991698.11
0+880.00	794014.006	1991689.49
0+900.00	794030.129	1991677.65
0+920.00	794046.252	1991665.82
0+939.18	794061.718	1991654.47

- **Vialidad secundaria rampa de salida Prol. Morelos-Libramiento, en una longitud de 919.907m.**

La vialidad secundaria **rampa de salida Prol. Morelos -Libramiento**, cuenta con una longitud de **919.907m,** iniciando en el cadenamiento 0+309.00 sobre el libramiento a Calle Prol. Morelos, hasta el cadenamiento 1+229.44, hasta la salida del entronque tipo trompeta Prolongación Morelos, al libramiento.

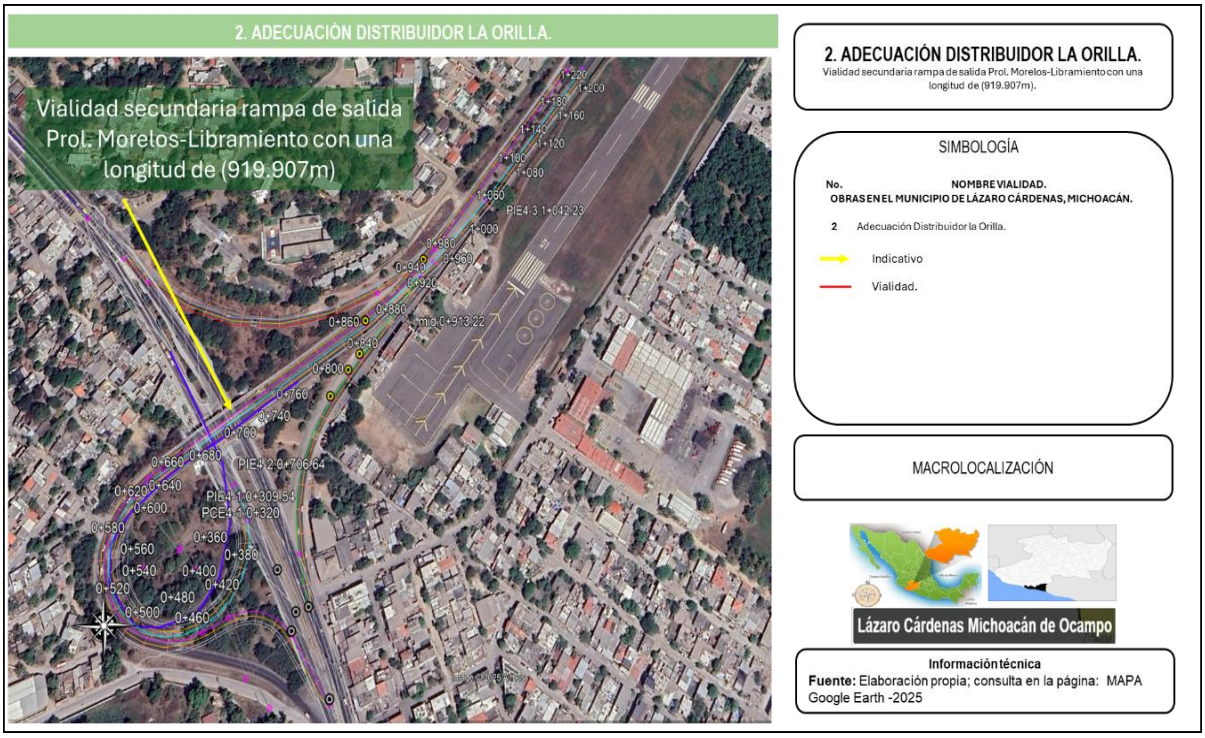


Ilustración 24. Vialidad secundaria rampa de salida Prol. Morelos -Libramiento.

A continuación, se describen las coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad rampa de salida Prol. Morelos -Libramiento.

Tabla 17. Coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad, rampa de salida Prol. Morelos - Libramiento.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 13-Q	
	X	Y
0+309.54	793918.815	1991783.29
0+320.00	793926.797	1991776.53
0+340.00	793940.688	1991762.19
0+360.00	793950.302	1991744.74
0+380.00	793954.086	1991725.19
0+400.00	793951.675	1991705.42
0+420.00	793943.302	1991687.34
0+440.00	793929.778	1991672.72
0+460.00	793912.413	1991662.96
0+480.00	793892.889	1991659.01

0+500.00	793873.098	1991661.26
0+520.00	793854.955	1991669.48
0+540.00	793840.22	1991682.89
0+560.00	793830.318	1991700.17
0+580.00	793826.21	1991719.66
0+600.00	793828.293	1991739.47
0+620.00	793836.255	1991757.63
0+640.00	793848.2	1991773.81
0+660.00	793860.955	1991789.17
0+680.00	793873.735	1991804.56
0+700.00	793886.514	1991819.94
0+720.00	793899.393	1991835.24
0+740.00	793912.322	1991850.5
0+760.00	793925.251	1991865.76
0+780.00	793938.18	1991881.02
0+800.00	793951.108	1991896.28
0+820.00	793964.037	1991911.54
0+840.00	793977.144	1991926.65
0+860.00	793989.895	1991942.06
0+880.00	794002.661	1991957.45
0+900.00	794014.626	1991973.48
0+920.00	794025.693	1991990.13
0+940.00	794035.829	1992007.37
0+960.00	794045.004	1992025.14
0+980.00	794053.745	1992043.13
1+000.00	794062.486	1992061.12
1+020.00	794071.227	1992079.11
1+040.00	794079.968	1992097.09
1+060.00	794087.608	1992115.57
1+080.00	794095.109	1992134.11
1+100.00	794102.611	1992152.65
1+120.00	794110.112	1992171.19
1+140.00	794117.614	1992189.73
1+160.00	794125.115	1992208.27
1+180.00	794132.616	1992226.81
1+200.00	794140.118	1992245.35
1+220.00	794147.619	1992263.89
1+229.44	794151.162	1992272.65

- **Superficies temporales del Distribuidor la orilla**

Se prevé la instalación de 6 áreas de almacenamiento temporal para Maquinaria y equipo, áreas de almacén temporal residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial, así como letrinas portátiles. Estas áreas, se instalarán de acuerdo con el avance las obras y actividades. Ocupando una superficie total de 240m^2, estas áreas se instalarán en áreas desprovistas de vegetación, y cerca de los acotamientos de las vialidades.

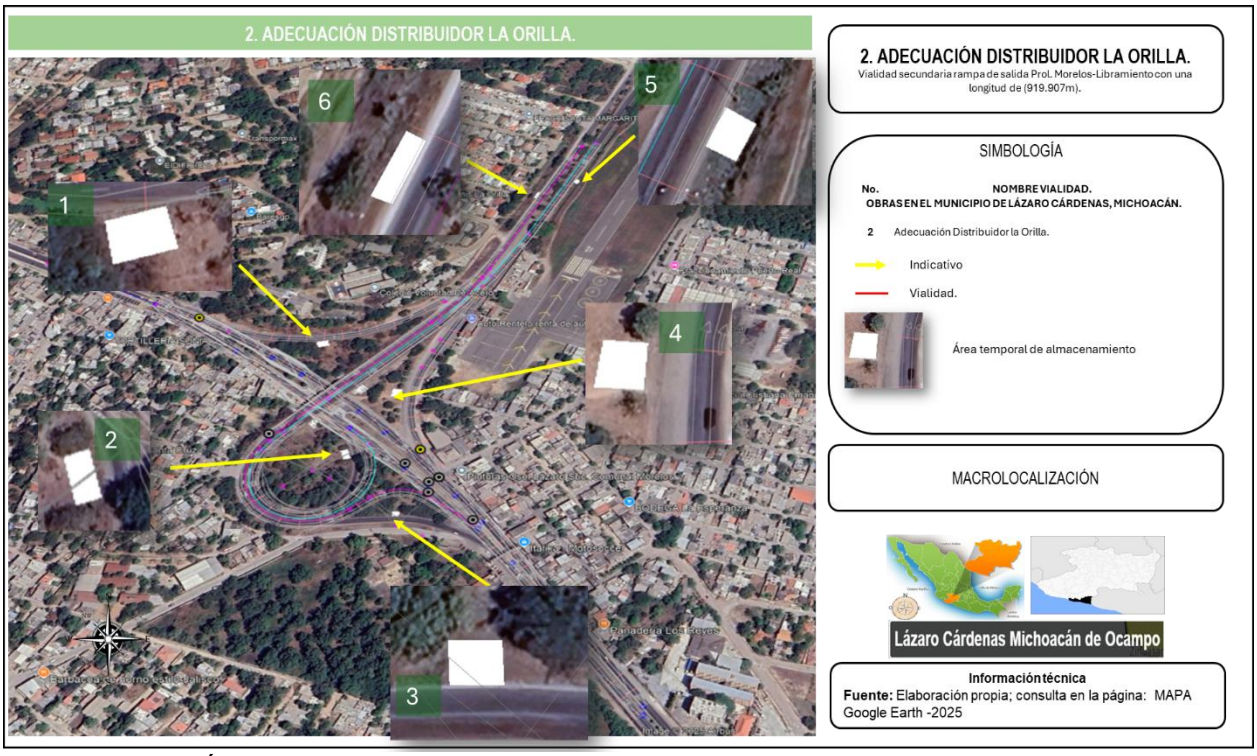


Ilustración 25. Áreas de almacenamiento temporal.

Tabla 18. Coordenadas de ubicación de las áreas de almacenamiento temporal y de maquinaria y equipo, Distribuidor la orilla.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 13-Q	
	X	Y
Área de almacenamiento 1		
1	793863.00	1991911.00
2	793865.00	1991903.00

3	793875.00	1991914.00
4	793877.00	1991907.00
Área de almacenamiento 2		
1	793914.00	1991750.00
2	793921.00	1991753.00
3	793926.00	1991741.00
4	793919.00	1991738.00
Área de almacenamiento 3		
1	793978.00	1991669.00
2	793979.00	1991663.00
3	793985.00	1991670.00
4	793985.00	1991663.00
Área de almacenamiento 4		
1	793955.00	1991831.00
2	793965.00	1991830.00
3	793956.00	1991841.00
4	793967.00	1991841.00
Área de almacenamiento 5		
1	794128.00	1992193.00
2	794132.00	1992191.00
3	794135.00	1992198.00
4	794130.00	1992200.00
Área de almacenamiento 6		
1	794086.00	1992176.00
2	794090.00	1992174.00
3	794082.00	1992165.00
4	794086.00	1992164.00

3. Entronque Guacamayas.

El Entronque Guacamayas implica la modernización del Libramiento con el Paso inferior, esta avenida se diseñará para una velocidad de 60 km/hr. (Considerando zona urbana) en una **longitud de 1,320.00 m** (iniciando aproximadamente a 1,600.00m de la intersección a Desnivel “La Orilla” a la altura de la calle Golondrinas de la Col. Progreso.

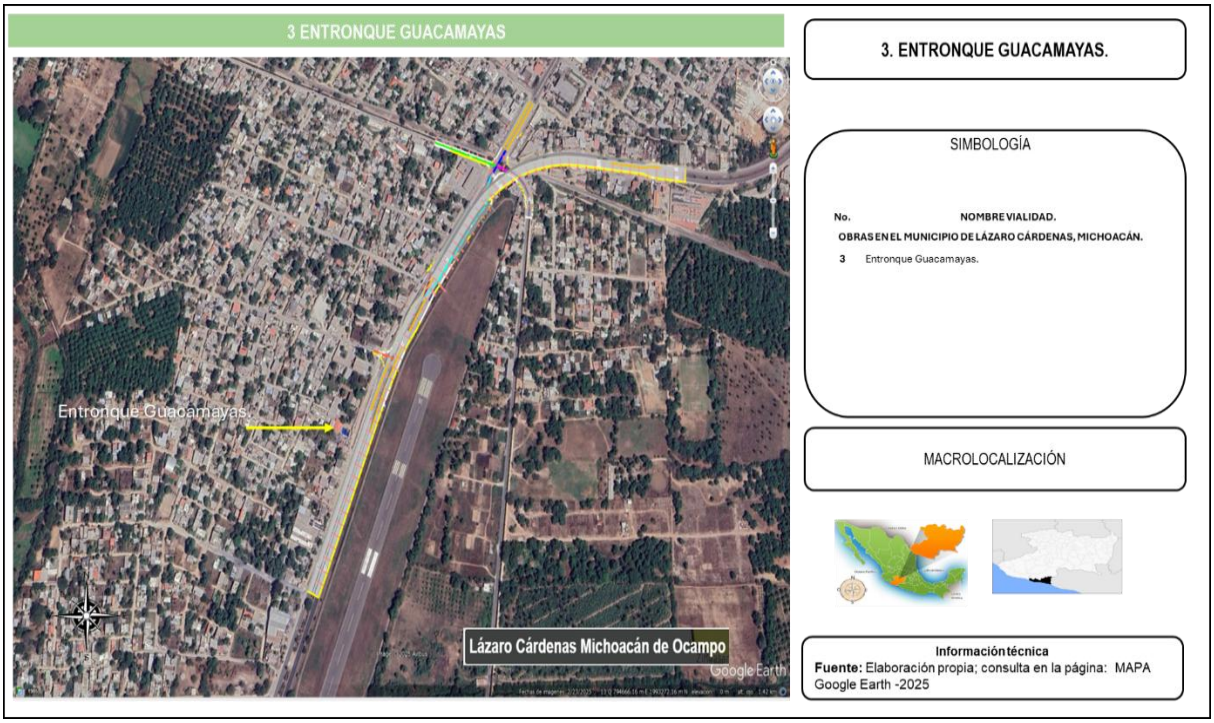


Ilustración 26. 3.Entronque a Guacamayas.

En la tabla siguiente se encuentran las coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad entronque Guacamayas.

Tabla 19. Coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad, entronque Guacamayas.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 13-Q	
	X	Y
0+000.00	794388.2310	1992896.1951
0+020.00	794395.8072	1992914.7046
0+040.00	794403.3834	1992933.2141
0+060.00	794410.9597	1992951.7236
0+080.00	794418.5359	1992970.2331
0+100.00	794426.1121	1992988.7425
0+120.00	794433.6883	1993007.2520
0+140.00	794441.2645	1993025.7615
0+160.00	794448.8408	1993044.2710
0+180.00	794456.4170	1993062.7805
0+200.00	794463.9932	1993081.2900
0+220.00	794471.5694	1993099.7994

0+240.00	794479.1457	1993118.3089
0+260.00	794486.7219	1993136.8184
0+280.00	794494.2981	1993155.3279
0+300.00	794501.8743	1993173.8374
0+320.00	794509.4644	1993192.3411
0+340.00	794517.3030	1993210.7407
0+360.00	794525.4725	1993228.9958
0+380.00	794533.9703	1993247.1004
0+400.00	794542.7935	1993265.0487
0+420.00	794551.9393	1993282.8348
0+440.00	794561.4046	1993300.4528
0+460.00	794571.1865	1993317.8971
0+480.00	794581.2818	1993335.1620
0+500.00	794591.6870	1993352.2418
0+520.00	794602.3989	1993369.1310
0+540.00	794613.4139	1993385.8240
0+560.00	794624.7286	1993402.3155
0+580.00	794636.3389	1993418.6001
0+600.00	794648.0873	1993434.7858
0+620.00	794659.8357	1993450.9714
0+640.00	794671.5841	1993467.1571
0+660.00	794683.3325	1993483.3427
0+680.00	794695.0809	1993499.5284
0+700.00	794706.8569	1993515.6939
0+720.00	794718.9391	1993531.6308
0+740.00	794731.7238	1993547.0074
0+760.00	794745.5053	1993561.4952
0+780.00	794760.2862	1993574.9621
0+800.00	794775.9903	1993587.3399
0+820.00	794792.5376	1993598.5657
0+840.00	794809.8437	1993608.5820
0+860.00	794827.8204	1993617.3380
0+880.00	794846.3761	1993624.7889
0+900.00	794865.4162	1993630.8968
0+920.00	794884.8435	1993635.6305
0+940.00	794904.5591	1993638.9659
0+960.00	794924.4625	1993640.8860
0+980.00	794944.4521	1993641.3801
1+000.00	794964.4335	1993640.5783
1+020.00	794984.3659	1993638.9440
1+040.00	795004.2704	1993636.9922
1+060.00	795024.1731	1993635.0211
1+080.00	795044.0757	1993633.0501
1+100.00	795063.9783	1993631.0790

1+120.00	795083.8810	1993629.1080
1+140.00	795103.7836	1993627.1369
1+160.00	795123.6863	1993625.1659
1+180.00	795143.5889	1993623.1948
1+200.00	795163.4915	1993621.2238
1+220.00	795183.3942	1993619.2527
1+240.00	795203.2968	1993617.2817
1+260.00	795223.1994	1993615.3106
1+280.00	795243.1021	1993613.3396
1+300.00	795263.0047	1993611.3685
1+320.00	795282.9073	1993609.3975

De igual manera se considera la adecuación del distribuidor la Orilla (Prol. Morelos) con una longitud de 180.00 m, adecuación del distribuidor la Orilla (Av. Benito Juárez) con una longitud de 47.616m, adecuación del distribuidor la Orilla (C. Palmeira) en una longitud de 147.629m, adecuación del distribuidor la Orilla (C. Corregidora) con una longitud de 136.159m, adecuación del distribuidor la Orilla (Lateral izquierda, libramiento)con una longitud de 257.729m, y la adecuación del distribuidor la Orilla (lateral derecha, libramiento) en una longitud de 275.881m. A continuación, se muestra el siguiente cuadro de coordenadas.

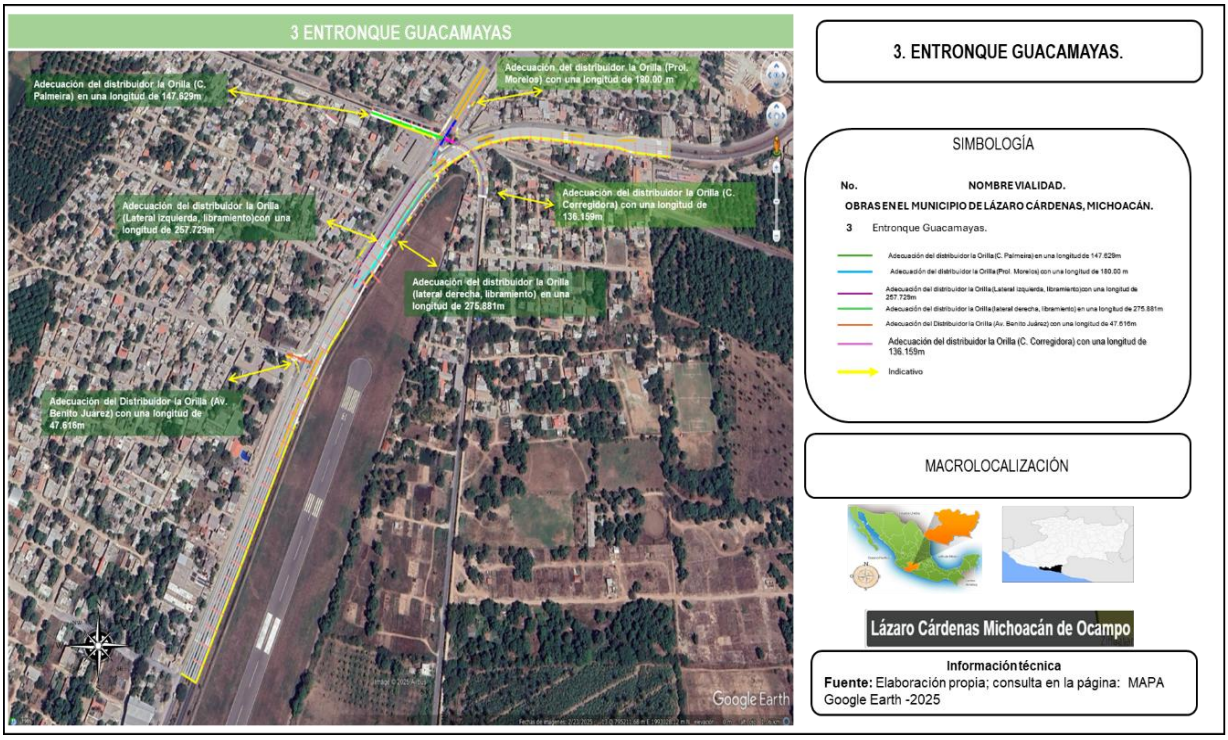


Ilustración 27. Adecuación de vialidades del entronque Guacamayas

Tabla 20. Coordenadas UTM por cada 20m del eje de las vialidades a adecuar del, entronque Guacamayas.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 13-Q	
	X	Y
Adecuación del distribuidor la Orilla (Prol. Morelos) con una longitud de 180.00 m		
0+000.00	794,757.52	1,993,599.56
0+020.00	794,769.04	1,993,615.91
0+040.00	794,780.61	1,993,632.22
0+060.00	794,792.06	1,993,648.62
0+080.00	794,803.41	1,993,665.09
0+100.00	794,814.44	1,993,681.78
0+120.00	794,825.99	1,993,697.96
0+140.00	794,837.55	1,993,714.42
0+160.00	794,849.11	1,993,730.75
0+180.00	794,860.72	1,993,747.09
Adecuación del Distribuidor la Orilla (Av. Benito Juárez) con una longitud de 47.616m		
0+000.00	794549.2180	1993277.6246
0+020.00	794529.00	1993283.00
0+040.00	794510.00	1993288.00

0+047.616	794503.5537	1993291.1156
Adecuación del distribuidor la Orilla (C. Palmeira) en una longitud de 147.629m		
0+000.00	794,637.17	1,993,672.65
0+020.00	794,656.29	1,993,666.80
0+040.00	794,675.38	1,993,660.84
0+060.00	794,694.49	1,993,654.92
0+080.00	794,713.62	1,993,649.07
0+100.00	794,732.71	1,993,643.11
0+120.00	794,751.84	1,993,637.27
0+140.00	794,770.92	1,993,631.29
0+147.629	794,778.30	1,993,628.96
Adecuación del distribuidor la Orilla (C. Corregidora) con una longitud de 136.159m		
0+000.00	794,848.71	1,993,533.65
0+020.00	794,851.14	1,993,553.51
0+040.00	794,849.52	1,993,573.36
0+060.00	794,842.03	1,993,591.82
0+080.00	794,829.33	1,993,607.20
0+100.00	794,812.60	1,993,618.04
0+120.00	794,793.67	1,993,624.35
0+136.159	794,778.21	1,993,629.04
Adecuación del distribuidor la Orilla (Lateral izquierda, libramiento)con una longitud de 257.729m		
0+000.00	794,757.58	1,993,599.51
0+020.00	794,745.57	1,993,583.52
0+040.00	794,733.56	1,993,567.53
0+060.00	794,721.54	1,993,551.54
0+080.00	794,709.53	1,993,535.55
0+100.00	794,697.52	1,993,519.56
0+120.00	794,685.63	1,993,503.53
0+140.00	794,673.86	1,993,487.31
0+160.00	794,662.11	1,993,471.13
0+180.00	794,650.36	1,993,454.94
0+200.00	794,638.61	1,993,438.75
0+220.00	794,627.27	1,993,422.35
0+240.00	794,620.18	1,993,403.65
0+257.729	794,613.87	1,993,387.08
Adecuación del distribuidor la Orilla (lateral derecha, libramiento) en una longitud de 275.881m		
0+000.00	794,613.40	1,993,385.81
0+020.00	794,628.03	1,993,399.48
0+040.00	794,643.33	1,993,413.09
0+060.00	794,654.42	1,993,429.31
0+080.00	794,666.17	1,993,445.49
0+100.00	794,677.92	1,993,461.68
0+120.00	794,689.66	1,993,477.86
0+140.00	794,701.41	1,993,494.05

0+160.00	794,713.53	1,993,509.96
0+180.00	794,725.80	1,993,525.75
0+200.00	794,738.66	1,993,541.05
0+220.00	794,751.80	1,993,556.14
0+240.00	794,758.78	1,993,573.36
0+260.00	794,758.28	1,993,593.34
0+275.881m	794,764.08	1,993,607.93

- **Superficies temporales del entronque Guacamayas**

Se prevé la instalación de 4 áreas de almacenamiento temporal para Maquinaria y equipo, áreas de almacén temporal residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial, así como letrinas portátiles. Estas áreas, se instalarán de acuerdo con el avance las obras y actividades. Ocupando una superficie total de 160.00m^2 , estas áreas se instalarán en áreas desprovistas de vegetación, y cerca de las áreas de acotamientos de las vialidades.

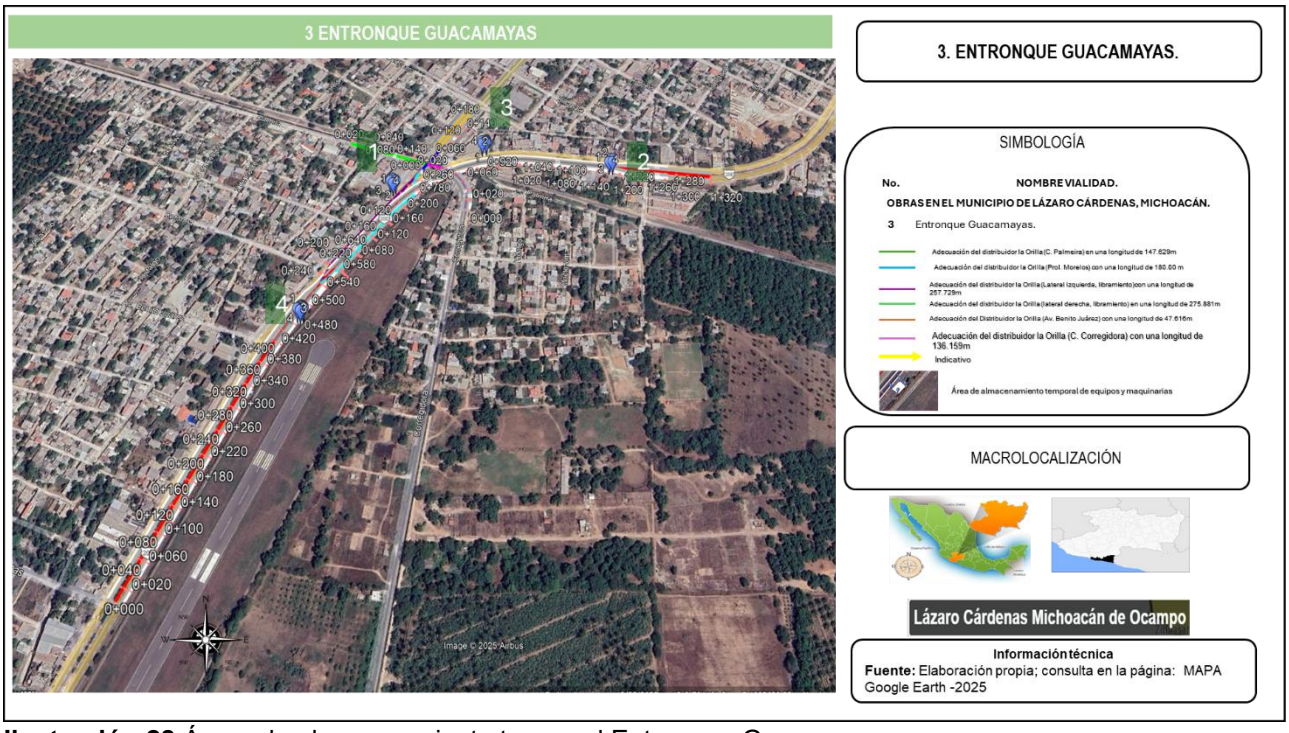


Ilustración 28.Áreas de almacenamiento temporal Entronque Guacamayas.

Tabla 21. Coordenadas de ubicación de las áreas de almacenamiento temporal y de maquinaria y equipo, Entronque Guacamayas.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 13-Q	
	X	Y
Área de almacenamiento 1		
1	794726.00	1993565.00
2	794720.00	1993569.00
3	794717.00	1993565.00
4	794722.00	1993560.00
Área de almacenamiento 2		
1	795105.00	1993617.00
2	795103.00	1993611.00
3	795110.00	1993617.00
4	795109.00	1993611.00
Área de almacenamiento 3		
1	794876.00	1993653.00
2	794877.00	1993648.00
3	794884.00	1993655.00
4	794884.00	1993650.00
Área de almacenamiento 4		
1	794726.00	1993565.00
2	794720.00	1993569.00
3	794717.00	1993565.00
4	794722.00	1993560.00

4. Calle Corregidora/ camino la Orilla.

La **ampliación de la Calle Corregidora /Camino la Orilla** se realizará en una longitud total de **5,206.98m,** esta vialidad cuenta con una canal interior con un ancho de canal de 3.10m con una base de 1.50m, la vialidad existente es de tipo A2 (de 3.50m cada carril y un acotamiento de 0.50m), este conecta con las vialidades del entronque Guacamayas (3) y con la vialidad (5) entronque camino la Orilla, presenta densidad poblacional, áreas de cultivos de temporal, pastizal cultivados y en sus alrededores esta conformado por un cuerpo vehicular de terracería.

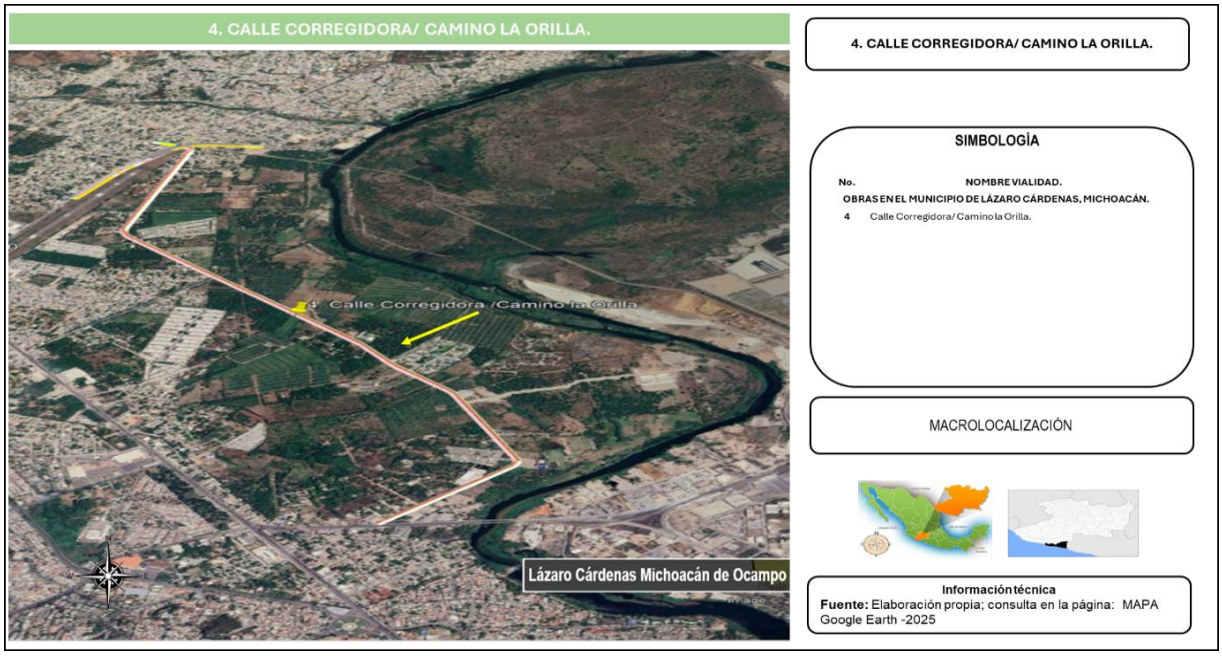


Ilustración 29. 4. Calle Corregidora / Camino la Orilla.

Tabla 22. Coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad, Calle Corregidora/Camino la Orilla.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84- 13 -Q	
	X	Y
0+000.00	796329.448	1989431.1904
0+020.00	796344.0378	1989444.8640
0+040.00	796357.9308	1989459.2493

0+060.00	796371.7172	1989473.7384
0+080.00	796385.5037	1989488.2275
0+100.00	796399.3034	1989502.7039
0+120.00	796413.1185	1989517.1654
0+140.00	796426.8536	1989531.7032
0+160.00	796440.5888	1989546.2409
0+180.00	796454.3239	1989560.7787
0+200.00	796468.059	1989575.3164
0+220.00	796481.7942	1989589.8542
0+240.00	796495.5293	1989604.3919
0+260.00	796509.2644	1989618.9297
0+280.00	796522.9995	1989633.4675
0+300.00	796536.7347	1989648.0052
0+320.00	796550.5108	1989662.5040
0+340.00	796564.3634	1989676.9298
0+360.00	796578.216	1989691.3557
0+380.00	796592.0686	1989705.7815
0+400.00	796605.9212	1989720.2074
0+420.00	796619.7738	1989734.6332
0+440.00	796633.6264	1989749.0591
0+460.00	796647.479	1989763.4849
0+480.00	796661.3316	1989777.9108
0+500.00	796675.1817	1989792.3390
0+520.00	796688.9929	1989806.8046
0+540.00	796702.804	1989821.2702
0+560.00	796716.6151	1989835.7357
0+580.00	796730.4263	1989850.2013
0+600.00	796744.2374	1989864.6668
0+620.00	796757.8994	1989879.2720
0+640.00	796771.3997	1989894.0281
0+660.00	796784.8999	1989908.7842
0+680.00	796798.4002	1989923.5404
0+700.00	796812.2685	1989937.9478
0+720.00	796826.0897	1989952.4006
0+740.00	796837.9469	1989968.4216
0+760.00	796844.486	1989987.2395
0+780.00	796845.0388	1990007.1535
0+800.00	796839.5535	1990026.3052
0+820.00	796830.3864	1990044.0794
0+840.00	796821.1533	1990061.8206

0+860.00	796811.9202	1990079.5618
0+880.00	796802.669	1990097.3378
0+900.00	796793.4541	1990115.0442
0+920.00	796784.221	1990132.7854
0+940.00	796774.988	1990150.5266
0+960.00	796765.7549	1990168.2678
0+980.00	796756.5218	1990186.0091
1+000.00	796747.2887	1990203.7503
1+020.00	796738.0557	1990221.4915
1+040.00	796728.8226	1990239.2327
1+060.00	796719.5869	1990256.9725
1+080.00	796710.2919	1990274.6813
1+100.00	796700.9969	1990292.3902
1+120.00	796691.702	1990310.0990
1+140.00	796682.407	1990327.8079
1+160.00	796673.112	1990345.5167
1+180.00	796663.817	1990363.2256
1+200.00	796654.5363	1990380.9419
1+220.00	796645.3256	1990398.6947
1+240.00	796636.115	1990416.4476
1+260.00	796626.9044	1990434.2005
1+280.00	796617.6938	1990451.9534
1+300.00	796608.4832	1990469.7062
1+320.00	796599.2652	1990487.4553
1+340.00	796590.0031	1990505.1813
1+360.00	796580.7409	1990522.9074
1+380.00	796571.4788	1990540.6335
1+400.00	796562.2167	1990558.3595
1+420.00	796553.0462	1990576.1329
1+440.00	796543.9629	1990593.9512
1+460.00	796534.8796	1990611.7696
1+480.00	796525.7963	1990629.5879
1+500.00	796516.1755	1990647.1157
1+520.00	796505.1006	1990663.7620
1+540.00	796492.6347	1990679.3938
1+560.00	796478.8701	1990693.8952
1+580.00	796464.2306	1990707.5213
1+600.00	796449.6129	1990721.1705
1+620.00	796435.2109	1990735.0480
1+640.00	796420.809	1990748.9254

1+660.00	796406.407	1990762.8028
1+680.00	796391.9603	1990776.6334
1+700.00	796377.4309	1990790.3774
1+720.00	796362.9015	1990804.1214
1+740.00	796348.3722	1990817.8654
1+760.00	796333.8367	1990831.6029
1+780.00	796319.2984	1990845.3376
1+800.00	796304.7498	1990859.0612
1+820.00	796290.1936	1990872.7767
1+840.00	796275.6374	1990886.4923
1+860.00	796261.0812	1990900.2078
1+880.00	796246.5249	1990913.9234
1+900.00	796231.9753	1990927.6458
1+920.00	796218.2849	1990942.2161
1+940.00	796205.0225	1990957.1864
1+960.00	796191.9868	1990972.3499
1+980.00	796179.7238	1990988.1492
2+000.00	796167.4658	1991003.9524
2+020.00	796155.2077	1991019.7556
2+040.00	796142.9497	1991035.5587
2+060.00	796130.6837	1991051.3557
2+080.00	796118.3796	1991067.1231
2+100.00	796106.0907	1991082.9022
2+120.00	796093.8668	1991098.7318
2+140.00	796081.6429	1991114.5614
2+160.00	796069.419	1991130.3910
2+180.00	796057.1951	1991146.2206
2+200.00	796044.9433	1991162.0285
2+220.00	796031.9699	1991177.2451
2+240.00	796018.0176	1991191.5694
2+260.00	796003.5936	1991205.4239
2+280.00	795989.1696	1991219.2784
2+300.00	795974.7455	1991233.1329
2+320.00	795960.3215	1991246.9874
2+340.00	795945.8974	1991260.8419
2+360.00	795931.4734	1991274.6964
2+380.00	795917.0493	1991288.5509
2+400.00	795902.6253	1991302.4054
2+420.00	795887.933	1991315.9727
2+440.00	795873.1224	1991329.4128

2+460.00	795858.9461	1991343.5195
2+480.00	795844.6655	1991357.5200
2+500.00	795830.2159	1991371.3478
2+520.00	795815.7663	1991385.1756
2+540.00	795801.3167	1991399.0034
2+560.00	795786.8671	1991412.8312
2+580.00	795772.4175	1991426.6591
2+600.00	795757.5471	1991440.8894
2+620.00	795743.5046	1991454.3004
2+640.00	795729.041	1991468.1137
2+660.00	795714.5774	1991481.9269
2+680.00	795700.1138	1991495.7401
2+700.00	795685.6502	1991509.5533
2+720.00	795671.1866	1991523.3665
2+740.00	795656.7231	1991537.1797
2+760.00	795642.2595	1991550.9929
2+780.00	795627.7959	1991564.8061
2+800.00	795613.3323	1991578.6193
2+820.00	795598.8687	1991592.4325
2+840.00	795584.4051	1991606.2457
2+860.00	795569.9415	1991620.0589
2+880.00	795555.4779	1991633.8721
2+900.00	795541.0143	1991647.6853
2+920.00	795526.5507	1991661.4985
2+940.00	795512.0872	1991675.3117
2+960.00	795497.6236	1991689.1249
2+980.00	795483.16	1991702.9381
3+000.00	795468.6964	1991716.7513
3+020.00	795454.2328	1991730.5645
3+040.00	795439.7692	1991744.3777
3+060.00	795425.3056	1991758.1909
3+080.00	795410.842	1991772.0041
3+100.00	795396.3784	1991785.8173
3+120.00	795381.9148	1991799.6305
3+140.00	795367.4513	1991813.4437
3+160.00	795352.9877	1991827.2569
3+180.00	795338.5241	1991841.0701
3+200.00	795324.0605	1991854.8833
3+220.00	795309.5969	1991868.6965
3+240.00	795295.1333	1991882.5097

3+260.00	795280.6697	1991896.3229
3+280.00	795266.2061	1991910.1361
3+300.00	795251.7425	1991923.9493
3+320.00	795237.2789	1991937.7625
3+340.00	795222.8153	1991951.5757
3+360.00	795208.3518	1991965.3889
3+380.00	795193.8882	1991979.2021
3+400.00	795179.4246	1991993.0153
3+420.00	795164.961	1992006.8285
3+440.00	795150.4974	1992020.6417
3+460.00	795136.0338	1992034.4549
3+480.00	795121.5702	1992048.2681
3+500.00	795107.1066	1992062.0813
3+520.00	795092.643	1992075.8945
3+540.00	795078.1794	1992089.7077
3+560.00	795063.7159	1992103.5210
3+580.00	795049.2523	1992117.3342
3+600.00	795034.7887	1992131.1474
3+620.00	795020.3251	1992144.9606
3+640.00	795005.8615	1992158.7738
3+660.00	794991.3979	1992172.5870
3+680.00	794976.9343	1992186.4002
3+700.00	794962.4707	1992200.2134
3+720.00	794948.0071	1992214.0266
3+740.00	794933.5435	1992227.8398
3+760.00	794919.0799	1992241.6530
3+780.00	794904.6164	1992255.4662
3+800.00	794890.1528	1992269.2794
3+820.00	794875.6892	1992283.0926
3+840.00	794861.2256	1992296.9058
3+860.00	794846.762	1992310.7190
3+880.00	794832.3286	1992324.5637
3+900.00	794817.9056	1992338.4193
3+920.00	794803.4825	1992352.2748
3+940.00	794789.0595	1992366.1303
3+960.00	794774.6364	1992379.9859
3+980.00	794760.2134	1992393.8414
4+000.00	794746.2045	1992408.1033
4+020.00	794734.1177	1992424.0188
4+040.00	794724.2816	1992441.4155

4+060.00	794716.8751	1992459.9772
4+080.00	794712.0326	1992479.3665
4+100.00	794709.8422	1992499.2309
4+120.00	794710.3438	1992519.2095
4+140.00	794712.8075	1992539.0563
4+160.00	794715.3649	1992558.8921
4+180.00	794717.9984	1992578.7179
4+200.00	794720.6323	1992598.5437
4+220.00	794723.2662	1992618.3695
4+240.00	794725.7094	1992638.2197
4+260.00	794728.1389	1992658.0716
4+280.00	794730.5685	1992677.9235
4+300.00	794732.998	1992697.7754
4+320.00	794735.4275	1992717.6272
4+340.00	794737.8979	1992737.4739
4+360.00	794740.6417	1992757.2848
4+380.00	794743.3856	1992777.0956
4+400.00	794746.1294	1992796.9065
4+420.00	794748.8732	1992816.7174
4+440.00	794751.6171	1992836.5283
4+460.00	794754.3609	1992856.3392
4+480.00	794757.1047	1992876.1501
4+500.00	794759.8102	1992895.9662
4+520.00	794762.4166	1992915.7956
4+540.00	794765.023	1992935.6251
4+560.00	794767.6293	1992955.4545
4+580.00	794770.2357	1992975.2839
4+600.00	794772.842	1992995.1134
4+620.00	794775.4484	1993014.9428
4+640.00	794778.0548	1993034.7723
4+660.00	794780.6611	1993054.6017
4+680.00	794783.271	1993074.4307
4+700.00	794785.8936	1993094.2580
4+720.00	794788.5161	1993114.0853
4+740.00	794791.1387	1993133.9126
4+760.00	794793.7613	1993153.7399
4+780.00	794796.3838	1993173.5672
4+800.00	794799.0064	1993193.3946
4+820.00	794801.629	1993213.2219
4+840.00	794804.2515	1993233.0492

4+860.00	794806.8741	1993252.8765
4+880.00	794809.4733	1993272.5274
4+900.00	794812.0494	1993292.5402
4+920.00	794814.6016	1993312.3767
4+940.00	794817.1537	1993332.2132
4+960.00	794819.7126	1993352.0488
4+980.00	794822.2868	1993371.8825
5+000.00	794824.861	1993391.7161
5+020.00	794827.4463	1993411.5483
5+040.00	794830.0934	1993431.3723
5+060.00	794832.7404	1993451.1964
5+080.00	794835.3875	1993471.0204
5+100.00	794837.9806	1993490.8516
5+120.00	794840.5408	1993510.6870
5+140.00	794843.2125	1993530.5073
5+160.00	794845.6889	1993550.3411
5+180.00	794844.5488	1993570.2162
5+200.00	794837.3992	1993588.7482
5+216.90	794827.3123	1993602.3141

- **Superficies temporales del Calle Corregidora/Camino la Orilla.**

Se prevé la instalación de 8 áreas de almacenamiento temporal para Maquinaria y equipo, áreas de almacén temporal residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial, así como letrinas portátiles. Estas áreas, se instalarán de acuerdo con el avance las obras y actividades. Ocupando una superficie total de 320m^2, estas áreas se instalarán en áreas desprovistas de vegetación, y cerca de las áreas de acotamientos de las vialidades.

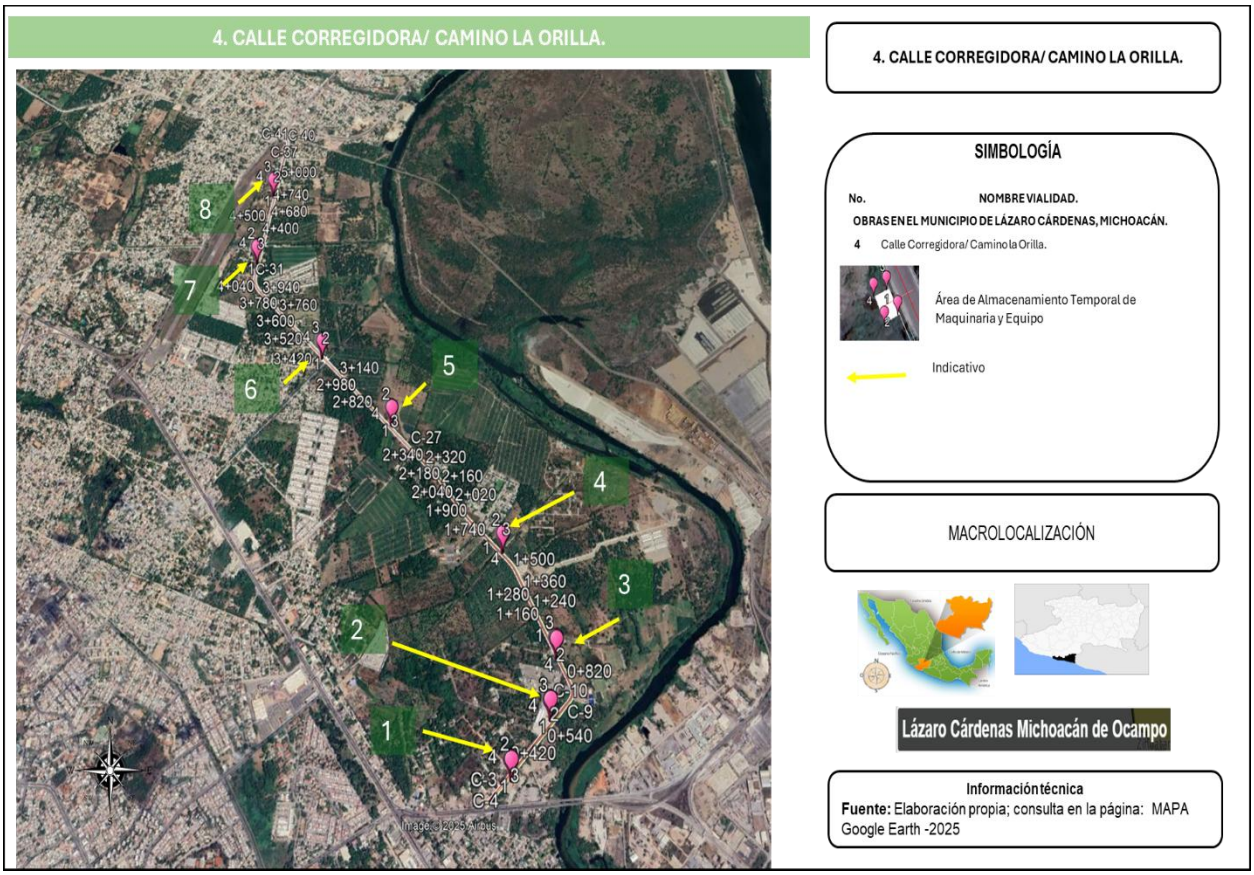


Ilustración 30. Áreas de almacenamiento temporal.

Tabla 23. Coordenadas de ubicación de las áreas de almacenamiento temporal y de maquinaria y equipo, Calle Corregidora/Camino la Orilla.

.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 13-Q	
	X	Y
Área de almacenamiento 1		
1	796481.00	1989556.00
2	796485.00	1989550.00
3	796477.00	1989551.00
4	796482.00	1989546.00
Área de almacenamiento 2		
1	796709.00	1989849.00
2	796713.00	1989853.00

3	796714.00	1989844.00
4	796718.00	1989849.00
Área de almacenamiento 3		
1	796763.00	1990162.00
2	796759.00	1990159.00
3	796759.00	1990169.00
4	796755.00	1990167.00
Área de almacenamiento 4		
1	796449.00	1990741.00
2	796444.00	1990736.00
3	796443.00	1990745.00
4	796439.00	1990740.00
Área de almacenamiento 5		
1	795718.00	1991503.00
2	795724.00	1991498.00
3	795715.00	1991499.00
4	795721.00	1991493.00
Área de almacenamiento 6		
1	795234.00	1991936.00
2	795230.00	1991931.00
3	795226.00	1991936.00
4	795229.00	1991941.00
Área de almacenamiento 7		
1	794713.00	1992604.00
2	794714.00	1992610.00
3	794719.00	1992603.00
4	794720.00	1992609.00
Área de almacenamiento 8		
1	794778.00	1993127.00
2	794786.00	1993126.00
3	794779.00	1993132.00
4	794787.00	1993131.00

5. Entronque Camino la Orilla – Carretera 37 D.

El proyecto prevé la Reconfiguración de la vialidad, que actualmente cuenta con un canal a cielo abierto con tipo de vialidad A4, el encajonamiento del canal se realizará en una longitud de 680.00m, el ancho del canal es de 4.00m.

Así mismos se contempla la adecuación del entronque camino de la Orilla (Tramo A) en una longitud de 337.046m y entronque camino de la orilla (Tramo B), con una longitud de 474.639m.

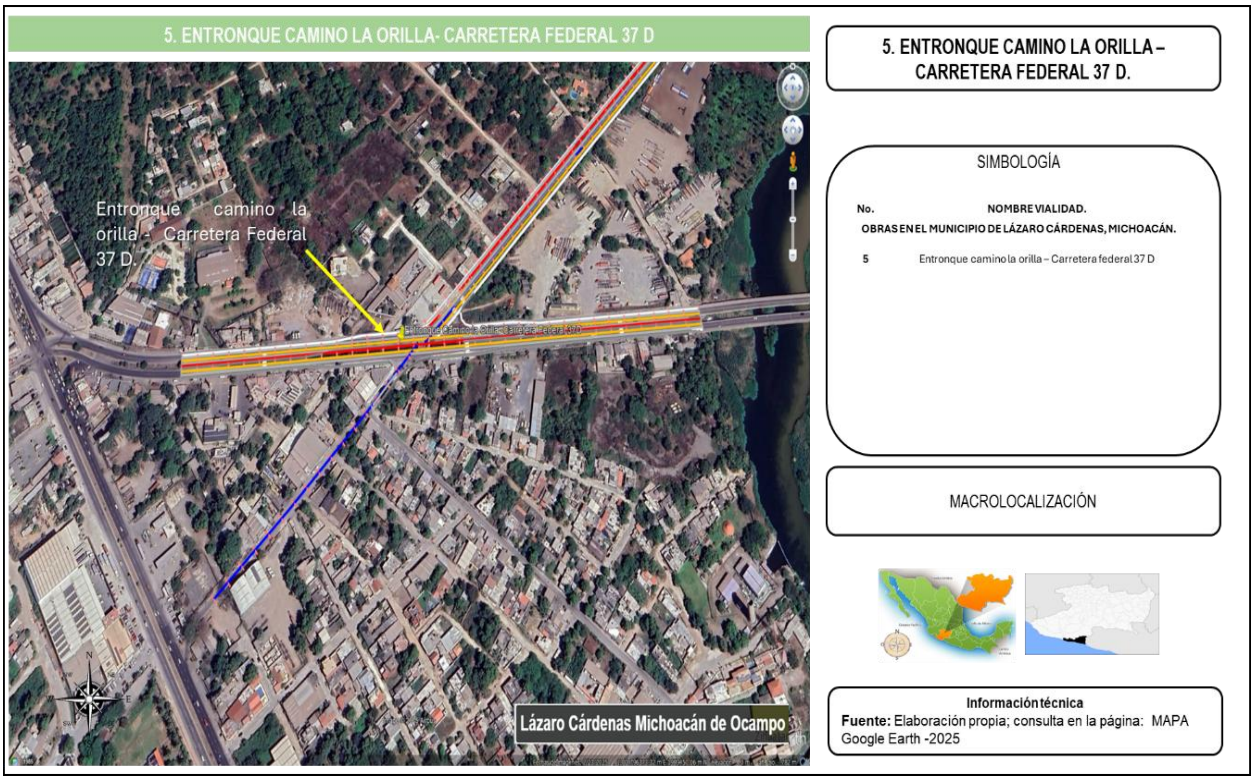


Ilustración 31.5.Entronque camino la orilla -Carretera Federal 37 D.

Tabla 24. Coordenadas UTM del eje del entronque camino la orilla -Carretera Federal 37 D.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84- 13 -Q	
	X	Y
0+000.00	796688.2394	1989445.0470
0+020.00	796668.3218	1989443.2331
0+040.00	796648.4042	1989441.4193
0+060.00	796628.4866	1989439.6055
0+080.00	796608.569	1989437.7916
0+100.00	796588.6515	1989435.9778
0+120.00	796568.7339	1989434.1639
0+140.00	796548.8163	1989432.3501
0+160.00	796528.8987	1989430.5362
0+180.00	796508.9811	1989428.7224
0+200.00	796489.0636	1989426.9085
0+220.00	796469.146	1989425.0947
0+240.00	796449.2284	1989423.2808
0+260.00	796429.3108	1989421.4670
0+280.00	796409.3933	1989419.6532
0+300.00	796389.4757	1989417.8393
0+320.00	796369.5581	1989416.0255
0+340.00	796349.6405	1989414.2116
0+360.00	796329.7229	1989412.3978
0+380.00	796309.8054	1989410.5839
0+400.00	796289.8878	1989408.7701
0+420.00	796269.9702	1989406.9562
0+440.00	796250.0526	1989405.1424
0+460.00	796230.135	1989403.3286
0+480.00	796210.2175	1989401.5147
0+500.00	796190.2999	1989399.7009
0+520.00	796170.3823	1989397.8870
0+540.00	796150.4647	1989396.0732
0+560.00	796130.5471	1989394.2593
0+580.00	796110.6296	1989392.4455
0+600.00	796090.712	1989390.6316
0+620.00	796070.7944	1989388.8178
0+640.00	796050.8768	1989387.0039
0+660.00	796030.9592	1989385.1901

0+680.00	796011.0417	1989383.3763

Como la adecuación entronque camino de la Orilla (Tramo A) en una longitud de 337.046m y la adecuación entronque camino de la orilla (Tramo B), con una longitud de 474.639m.

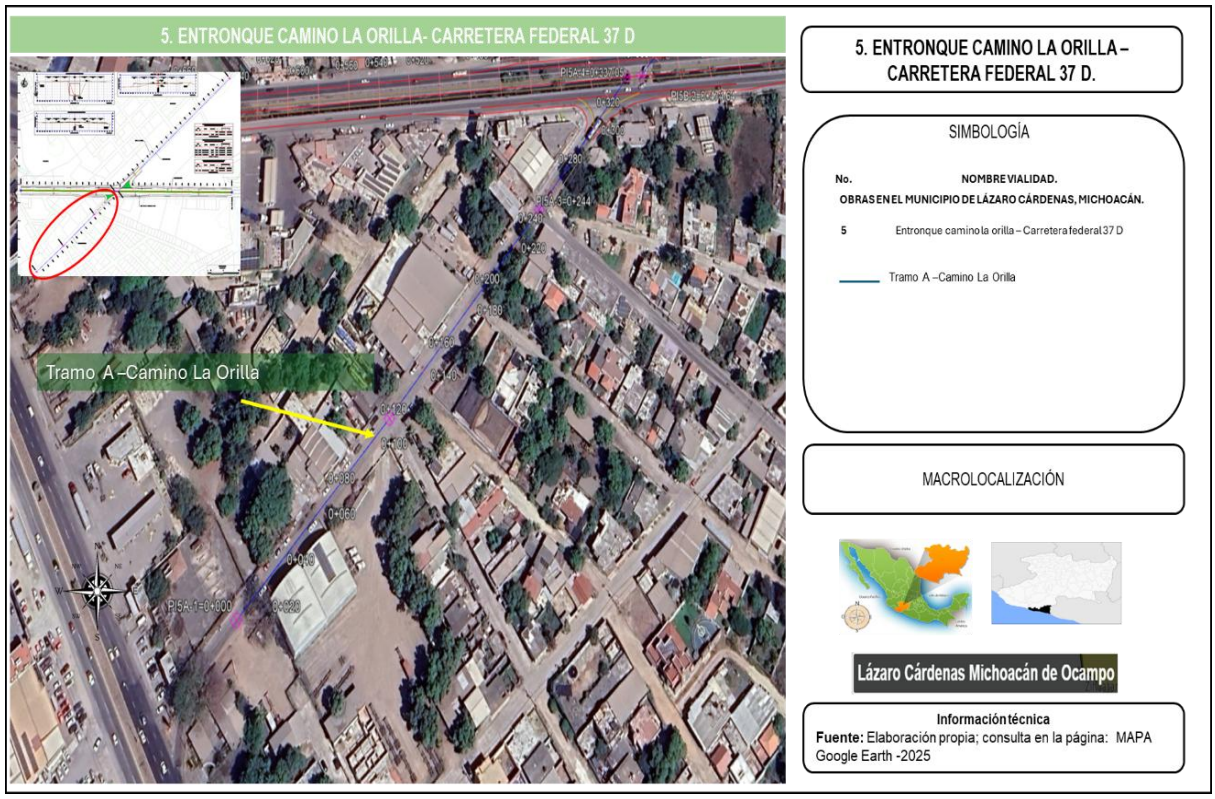


Ilustración 32. Adecuación entronque camino de la Orilla (Tramo A).

A continuación, se describen las coordenadas UTM de la vialidad de adecuación entronque camino la orilla (Tramo A).

Tabla 25.Coordenadas UTM, de la Adecuación entronque camino de la Orilla (Tramo A).

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84- 13 -Q	
	X	Y
0+000.00	796083.5015	1989165.3776
0+020.00	796097.6118	1989179.5515

0+040.00	796111.7221	1989193.7254
0+060.00	796125.8324	1989207.8993
0+080.00	796139.9427	1989222.0732
0+100.00	796154.053	1989236.2471
0+120.00	796167.9996	1989250.5793
0+140.00	796181.6909	1989265.1583
0+160.00	796195.3823	1989279.7373
0+180.00	796209.0736	1989294.3163
0+200.00	796222.7649	1989308.8954
0+220.00	796236.4562	1989323.4744
0+240.00	796250.1476	1989338.0534
0+260.00	796263.454	1989352.9822
0+280.00	796276.6125	1989368.0440
0+300.00	796289.7709	1989383.1057
0+320.00	796302.9435	1989398.1551
0+337.05	796314.1703	1989410.9814

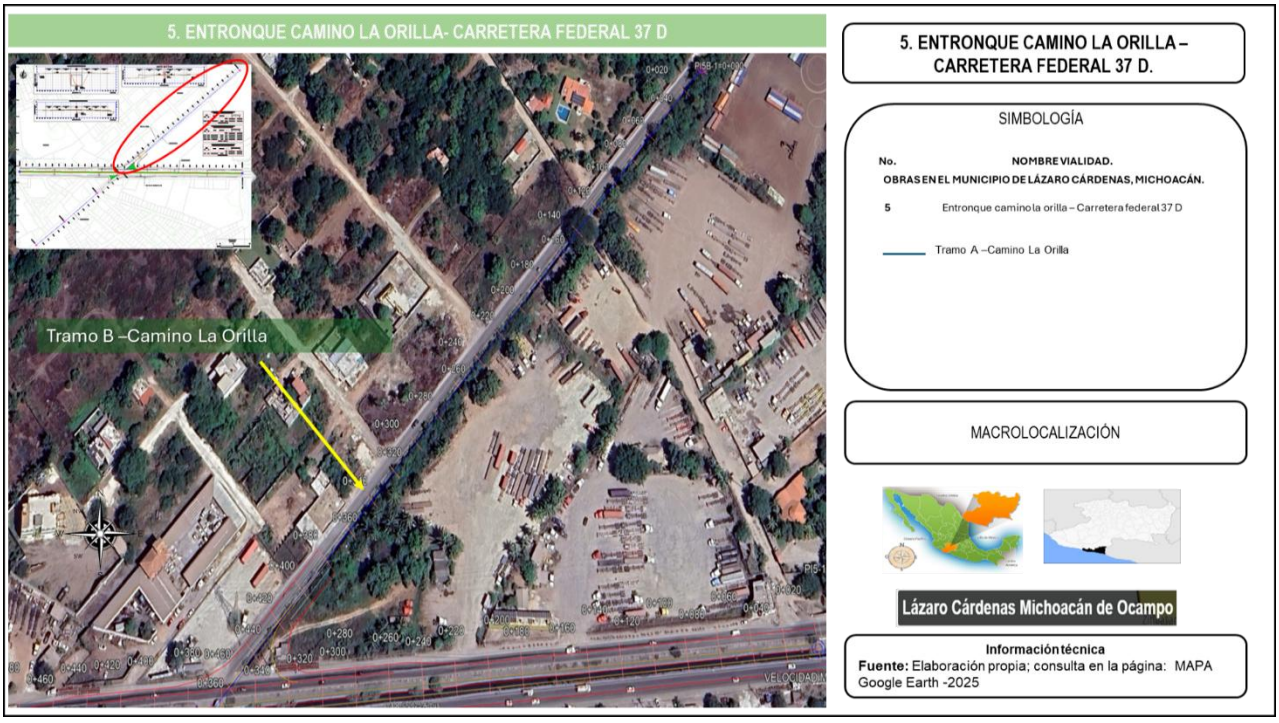


Ilustración 33. Adecuación entronque camino de la orilla (Tramo B).

A continuación, se describen las coordenadas UTM de la vialidad de adecuación entronque camino la orilla (Tramo B).

Tabla 26. Coordenadas UTM de la Adecuación entronque camino de la orilla (Tramo B).

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84- 13 -Q	
	X	Y
0+000.00	796649.8772	1989756.415
0+020.00	796636.1233	1989741.895
0+040.00	796622.3693	1989727.375
0+060.00	796608.6154	1989712.855
0+080.00	796594.8615	1989698.335
0+100.00	796581.183	1989683.744
0+120.00	796567.3885	1989669.262
0+140.00	796553.5997	1989654.776
0+160.00	796539.8458	1989640.256
0+180.00	796526.0919	1989625.736
0+200.00	796512.3379	1989611.216
0+220.00	796498.584	1989596.696
0+240.00	796484.8301	1989582.176
0+260.00	796471.0761	1989567.656
0+280.00	796457.3222	1989553.136
0+300.00	796443.5683	1989538.616
0+320.00	796429.8144	1989524.096
0+340.00	796416.0604	1989509.576
0+360.00	796402.3065	1989495.056
0+380.00	796388.5526	1989480.536
0+400.00	796374.7986	1989466.016
0+420.00	796361.0447	1989451.496
0+440.00	796347.2908	1989436.976
0+460.00	796333.5369	1989422.456
0+474.64	796323.4699	1989411.828

- **Superficies temporales del Entronque Camino la Orilla – Carretera 37 D**

Se prevé la instalación de 2 áreas de almacenamiento temporal para Maquinaria y equipo, áreas de almacén temporal residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial, así como letrinas portátiles. Estas áreas, se instalarán de acuerdo con el avance las obras y actividades. Ocupando una superficie total de 80m^2 , estas áreas se instalarán en áreas desprovistas de vegetación, y cerca de las áreas de acotamientos de las vialidades.

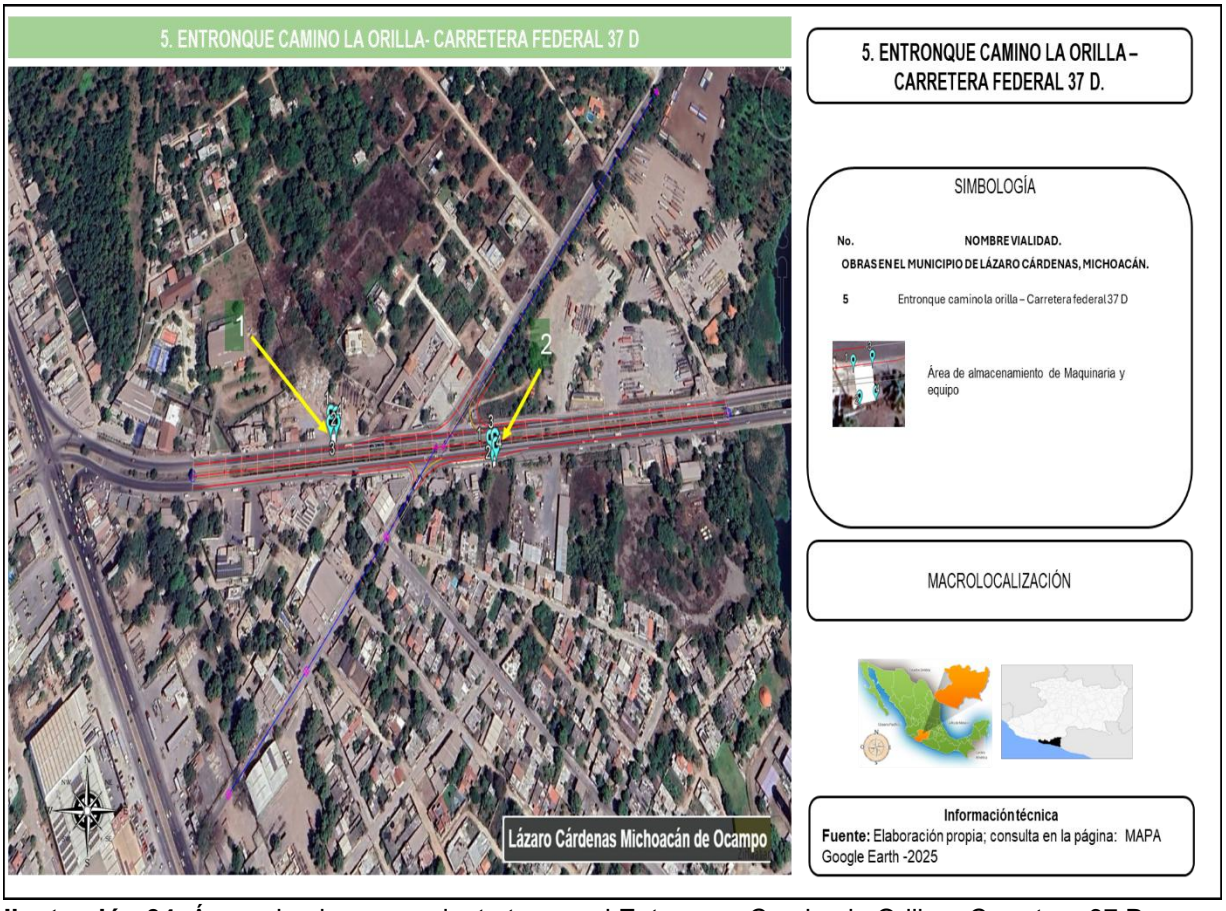


Ilustración 34. Áreas de almacenamiento temporal Entronque Camino la Orilla – Carretera 37 D.

Tabla 27. Coordenadas de ubicación de las áreas de almacenamiento temporal y de maquinaria y equipo, Entronque Camino la Orilla – Carretera 37 D.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 13-Q	
	X	Y
Área de almacenamiento 1		
1	796181.00	1989420.00
2	796181.00	1989412.00
3	796188.00	1989413.00
4	796188.00	1989419.00
Área de almacenamiento 2		
1	796382.00	1989403.00
2	796384.00	1989396.00
3	796388.00	1989404.00
4	796389.00	1989397.00

6. Carretera Zacatula el Naranjito.

La ampliación de la **Carretera Zacatula al Naranjito** implica la modernización de la carretera Zihuatanejo – La Mira (MEX-200), y que **se realizará en 2 tramos dividido** en 6.1 y 6.2, el **tramo 6.1** contará con una **longitud de 2,094.009** m y dos glorietas una en el cadenamiento 0+280.00 y la segunda en el cadenamieto1+367.50 km; el **tramo 6.2** con una longitud de **3+634.697km** contará con la construcción de dos glorietas ubicada en el cadenamiento 1+587.817 km y la segunda en el 3+420.00 km.

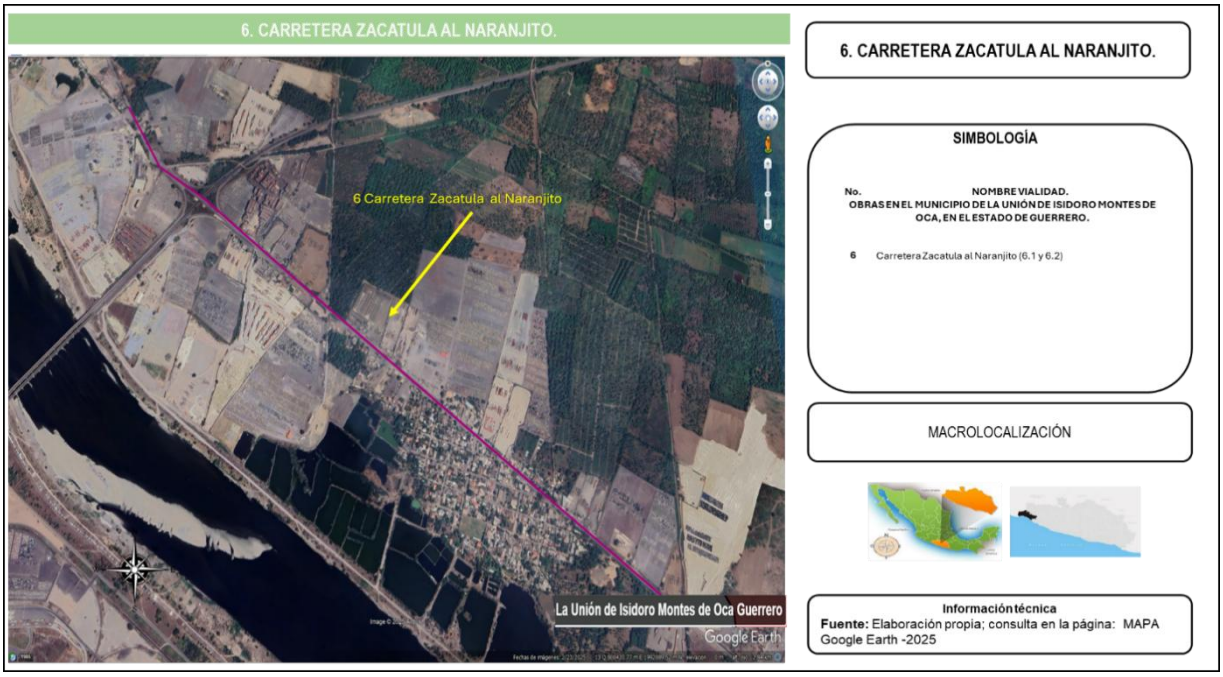


Ilustración 35. 6.Carretera Zacatula al Naranjito.

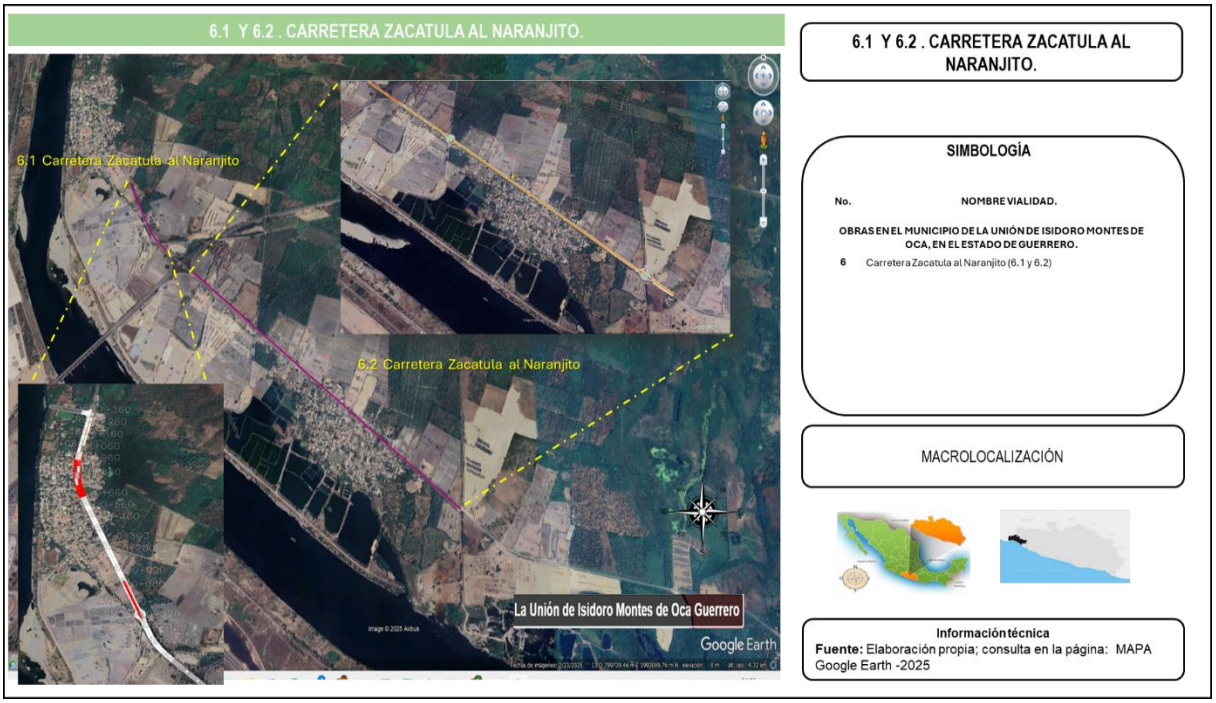


Ilustración 36. Carretera Zacatula al Naranjito (6.1 y 6.2).

A continuación, se describen las coordenadas UTM de los tramos 6.1 y 6.2 de la ampliación de la vialidad Zacatula el Naranjito.

Tabla 28. Coordenadas tramo 6.1 Ampliación Zacatula el Naranjito, eje del proyecto.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM. DATUM: WGS84 13-Q.	
	X	Y
0+000.00	799214.6450	1992883.2071
0+020.00	799204.2758	1992900.3091
0+040.00	799193.9066	1992917.4112
0+060.00	799183.5375	1992934.5132
0+080.00	799173.1683	1992951.6153
0+100.00	799162.7991	1992968.7173
0+120.00	799152.4299	1992985.8194
0+140.00	799142.0608	1993002.9214
0+160.00	799131.6916	1993020.0235
0+180.00	799121.3224	1993037.1256
0+200.00	799110.9533	1993054.2276
0+220.00	799100.5841	1993071.3297
0+240.00	799090.2149	1993088.4317
0+260.00	799079.8457	1993105.5338
0+280.00	799069.4766	1993122.6358
0+300.00	799059.1074	1993139.7379
0+320.00	799048.7382	1993156.8399
0+340.00	799038.3691	1993173.9420
0+360.00	799027.9999	1993191.0441
0+380.00	799017.6307	1993208.1461
0+400.00	799007.2615	1993225.2482
0+420.00	798996.8924	1993242.3502
0+440.00	798986.5232	1993259.4523
0+460.00	798976.1540	1993276.5543
0+480.00	798965.7849	1993293.6564
0+500.00	798955.4157	1993310.7584
0+520.00	798945.0465	1993327.8605
0+540.00	798934.6774	1993344.9626
0+560.00	798924.3082	1993362.0646
0+580.00	798913.9390	1993379.1667
0+600.00	798903.5698	1993396.2687
0+620.00	798893.2007	1993413.3708
0+640.00	798882.8315	1993430.4728

0+660.00	798872.4623	1993447.5749
0+680.00	798862.0932	1993464.6769
0+700.00	798851.7808	1993481.8130
0+720.00	798841.9562	1993499.2326
0+740.00	798832.7176	1993516.9699
0+760.00	798824.0753	1993535.0052
0+780.00	798816.0388	1993553.3185
0+800.00	798808.6172	1993571.8895
0+820.00	798801.8185	1993590.6976
0+840.00	798795.6505	1993609.7217
0+860.00	798790.1200	1993628.9409
0+880.00	798785.2330	1993648.3337
0+900.00	798781.2684	1993666.5162
0+920.00	798777.4108	1993687.5538
0+940.00	798774.4843	1993707.3376
0+960.00	798772.2187	1993727.2080
0+980.00	798770.6166	1993747.1428
1+000.00	798769.6798	1993767.1199
1+020.00	798769.4093	1993787.1171
1+040.00	798769.8054	1993807.1123
1+060.00	798770.5621	1993827.0980
1+080.00	798771.3194	1993847.0836
1+100.00	798772.0766	1993867.0693
1+120.00	798772.8339	1993887.0549
1+140.00	798773.5912	1993907.0406
1+160.00	798774.3485	1993927.0262
1+180.00	798775.1057	1993947.0119
1+200.00	798775.8630	1993966.9976
1+220.00	798776.6203	1993986.9832
1+240.00	798777.3776	1994006.9689
1+260.00	798778.1348	1994026.9545
1+280.00	798778.8921	1994046.9402
1+300.00	798779.6494	1994066.9258
1+320.00	798780.4067	1994086.9115
1+340.00	798781.1640	1994106.8972
1+360.00	798781.9212	1994126.8828
1+380.00	798782.6785	1994146.8685
1+400.00	798783.4358	1994166.8541
1+420.00	798784.1931	1994186.8398
1+430.00	798784.5717	1994196.8326

Tabla 29. Coordenadas UTM, tramo 6.2, Zacatula -El Naranjito, eje del proyecto.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM : WGS84 -13-Q	
	X	Y
0+000.00	799214.6450	1992883.2071
0+020.00	799225.0810	1992866.1457
0+040.00	799235.5170	1992849.0844
0+060.00	799245.9530	1992832.0230
0+080.00	799256.3891	1992814.9617
0+100.00	799266.8251	1992797.9004
0+120.00	799277.2611	1992780.8390
0+140.00	799287.6972	1992763.7777
0+160.00	799298.1332	1992746.7163
0+180.00	799308.5692	1992729.6550
0+200.00	799319.0052	1992712.5937
0+220.00	799329.4413	1992695.5323
0+240.00	799339.8773	1992678.4710
0+260.00	799350.3133	1992661.4096
0+280.00	799360.7494	1992644.3483
0+300.00	799371.1854	1992627.2870
0+320.00	799381.6214	1992610.2256
0+340.00	799392.0574	1992593.1643
0+360.00	799402.4935	1992576.1029
0+380.00	799412.9295	1992559.0416
0+400.00	799423.3655	1992541.9803
0+420.00	799433.8016	1992524.9189
0+440.00	799444.2376	1992507.8576
0+460.00	799455.6094	1992491.4293
0+480.00	799468.1030	1992475.8132
0+500.00	799481.8254	1992461.2643
0+520.00	799495.5605	1992446.7265
0+540.00	799509.2955	1992432.1887
0+560.00	799523.4303	1992418.0797
0+580.00	799538.9026	1992405.4066
0+600.00	799554.4792	1992392.8620
0+620.00	799570.3261	1992380.6661
0+640.00	799586.3608	1992368.7124
0+660.00	799602.3954	1992356.7587

0+680.00	799618.6317	1992345.0817
0+700.00	799634.9186	1992333.4740
0+720.00	799651.2054	1992321.8664
0+740.00	799667.4923	1992310.2587
0+760.00	799683.7792	1992298.6510
0+780.00	799700.0661	1992287.0434
0+800.00	799716.3529	1992275.4357
0+820.00	799732.6398	1992263.8281
0+840.00	799748.9408	1992252.2402
0+860.00	799765.2438	1992240.6552
0+880.00	799781.5467	1992229.0702
0+900.00	799797.8497	1992217.4851
0+920.00	799814.1527	1992205.9001
0+940.00	799830.4556	1992194.3150
0+960.00	799846.7586	1992182.7300
0+980.00	799863.0616	1992171.1450
1+000.00	799879.3392	1992159.5247
1+020.00	799895.5069	1992147.7516
1+040.00	799911.6746	1992135.9786
1+060.00	799927.8424	1992124.2055
1+080.00	799944.0672	1992112.5115
1+100.00	799960.3220	1992100.8590
1+120.00	799976.5769	1992089.2066
1+140.00	799992.8318	1992077.5542
1+160.00	800009.0867	1992065.9018
1+180.00	800025.3416	1992054.2493
1+200.00	800041.5964	1992042.5969
1+220.00	800057.8513	1992030.9445
1+240.00	800074.1062	1992019.2921
1+260.00	800090.3611	1992007.6397
1+280.00	800106.6159	1991995.9872
1+300.00	800122.8708	1991984.3348
1+320.00	800139.1257	1991972.6824
1+340.00	800155.3806	1991961.0300
1+360.00	800171.6418	1991949.3865
1+380.00	800187.9082	1991937.7501
1+400.00	800204.1746	1991926.1137
1+420.00	800220.4409	1991914.4773
1+440.00	800236.7073	1991902.8409
1+460.00	800252.9737	1991891.2046

1+480.00	800269.2400	1991879.5682
1+500.00	800285.5064	1991867.9318
1+520.00	800301.7728	1991856.2954
1+540.00	800318.0391	1991844.6590
1+560.00	800334.3055	1991833.0226
1+580.00	800350.5719	1991821.3863
1+600.00	800366.8217	1991809.7268
1+620.00	800383.0609	1991798.0526
1+640.00	800399.3001	1991786.3783
1+660.00	800415.5312	1991774.6929
1+680.00	800431.7469	1991762.9860
1+700.00	800447.9626	1991751.2791
1+720.00	800464.1784	1991739.5723
1+740.00	800480.3941	1991727.8654
1+760.00	800496.6112	1991716.1605
1+780.00	800512.8505	1991704.4864
1+800.00	800529.0899	1991692.8124
1+820.00	800545.3292	1991681.1383
1+840.00	800561.5769	1991669.4759
1+860.00	800577.8299	1991657.8208
1+880.00	800594.0800	1991646.1617
1+900.00	800610.3243	1991634.4946
1+920.00	800626.5687	1991622.8275
1+940.00	800642.8133	1991611.1607
1+960.00	800659.0607	1991599.4980
1+980.00	800675.3082	1991587.8352
2+000.00	800691.5556	1991576.1724
2+020.00	800707.8031	1991564.5096
2+040.00	800724.0505	1991552.8469
2+060.00	800740.2980	1991541.1841
2+080.00	800756.5452	1991529.5209
2+100.00	800772.7921	1991517.8575
2+120.00	800789.0391	1991506.1940
2+140.00	800805.2860	1991494.5305
2+160.00	800821.5330	1991482.8670
2+180.00	800837.7799	1991471.2036
2+200.00	800853.1249	1991460.1876
2+220.00	800870.2738	1991447.8766
2+240.00	800886.5208	1991436.2131
2+260.00	800902.7668	1991424.5484

2+280.00	800918.9999	1991412.8657
2+300.00	800935.2331	1991401.1830
2+320.00	800951.4662	1991389.5003
2+340.00	800967.6993	1991377.8176
2+360.00	800983.9473	1991366.1556
2+380.00	801000.1989	1991354.4986
2+400.00	801016.4505	1991342.8416
2+420.00	801032.7021	1991331.1846
2+440.00	801048.9537	1991319.5276
2+460.00	801065.1925	1991307.8528
2+480.00	801081.4306	1991296.1770
2+500.00	801097.6687	1991284.5012
2+520.00	801113.9068	1991272.8255
2+540.00	801130.1436	1991261.1478
2+560.00	801146.3751	1991249.4628
2+580.00	801162.6066	1991237.7779
2+600.00	801178.8381	1991226.0930
2+620.00	801195.0697	1991214.4081
2+640.00	801211.3055	1991202.7291
2+660.00	801227.5421	1991191.0512
2+680.00	801244.6367	1991178.7563
2+700.00	801260.0153	1991167.6955
2+720.00	801276.2573	1991156.0251
2+740.00	801292.5217	1991144.3861
2+760.00	801308.7862	1991132.7470
2+780.00	801325.0506	1991121.1079
2+800.00	801340.8764	1991109.7828
2+820.00	801357.5623	1991097.8058
2+840.00	801373.8101	1991086.1435
2+860.00	801390.0578	1991074.4811
2+880.00	801406.3056	1991062.8187
2+900.00	801422.5533	1991051.1563
2+920.00	801438.8010	1991039.4940
2+940.00	801455.0488	1991027.8316
2+960.00	801471.2965	1991016.1692
2+980.00	801487.5443	1991004.5068
3+000.00	801503.7920	1990992.8445
3+020.00	801520.0330	1990981.1727
3+040.00	801536.2720	1990969.4981
3+060.00	801552.5109	1990957.8235

3+080.00	801568.7499	1990946.1489
3+100.00	801584.9888	1990934.4743
3+120.00	801601.2565	1990922.8398
3+140.00	801617.5330	1990911.2176
3+160.00	801633.8483	1990899.5677
3+180.00	801650.0860	1990887.9732
3+200.00	801666.3625	1990876.3510
3+220.00	801682.6327	1990864.7200
3+240.00	801698.8816	1990853.0593
3+260.00	801715.1306	1990841.3986
3+280.00	801731.3795	1990829.7379
3+300.00	801747.6285	1990818.0772
3+320.00	801763.8774	1990806.4165
3+340.00	801780.1705	1990794.8178
3+360.00	801796.5085	1990783.2823
3+380.00	801812.8466	1990771.7468
3+400.00	801829.1846	1990760.2112
3+420.00	801845.5227	1990748.6757
3+440.00	801861.8607	1990737.1402
3+460.00	801878.1988	1990725.6047
3+480.00	801894.5334	1990714.0643
3+500.00	801910.8662	1990702.5213
3+520.00	801927.1989	1990690.9783
3+540.00	801943.5317	1990679.4353
3+560.00	801959.8539	1990667.8775
3+580.00	801976.1089	1990656.2253
3+600.00	801992.3639	1990644.5730
3+620.00	802008.6189	1990632.9207
3+634.69	802020.5636	1990624.3583

- **Superficies temporales de vialidad Naranjito- Zacatula tramo 6.1**

Se prevé la instalación de 4 áreas de almacenamiento temporal para Maquinaria y equipo, áreas de almacén temporal residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial, así como letrinas portátiles. Estas áreas, se instalarán de acuerdo con el avance las obras y actividades. Ocupando una superficie total de 160m^2 , estas áreas se instalarán en áreas desprovistas de vegetación, y cerca de las áreas de acotamientos de las vialidades.

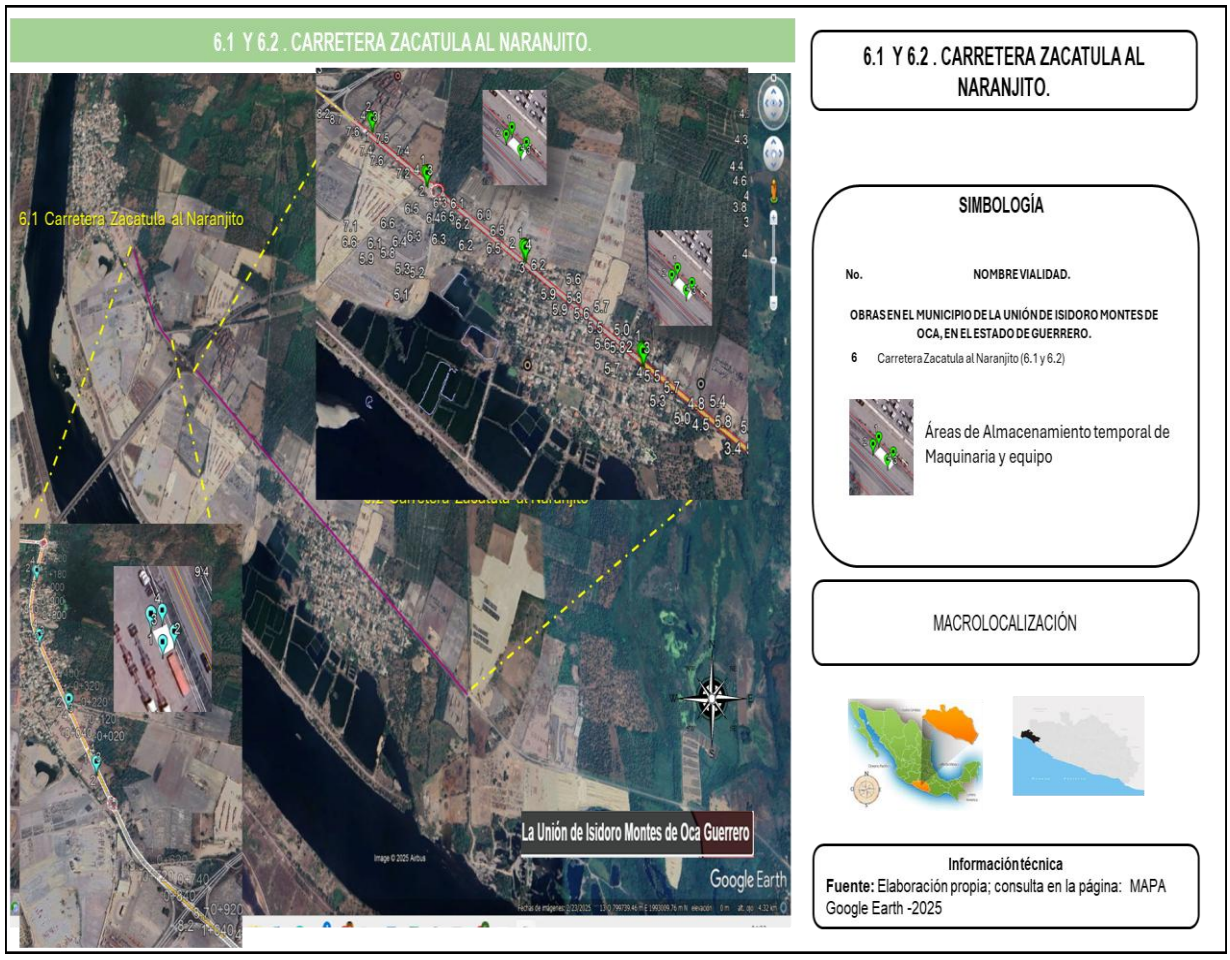


Ilustración 37. Áreas de almacenamiento temporal Naranjito Zacatula tramo 6.1

Tabla 30.Coordenadas de ubicación de las áreas de almacenamiento temporal y de maquinaria y equipo, Naranjito Zacatula tramo 6.1.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 13-Q	
	X	Y
Área de almacenamiento 1		
1	799266.00	1992770.00
2	799270.00	1992773.00
3	799261.00	1992777.00
4	799265.00	1992779.00
Área de almacenamiento 2		
1	799088.00	1993073.00
2	799092.00	1993075.00
3	799092.00	1993075.00
4	799083.00	1993080.00
Área de almacenamiento 3		
1	798871.00	1993430.00
2	798875.0	1993433.00
3	798870.00	1993440.00
4	798866.00	1993437.00
Área de almacenamiento 4		
1	798781.00	1993847.00
2	798787.00	1993846.00
3	798788.00	1993852.00
4	798781.00	1993852.00

- **Superficies temporales de vialidad Naranjito- Zacatula tramo 6.2.**

Se prevé la instalación de 4 áreas de almacenamiento temporal para Maquinaria y equipo, áreas de almacén temporal residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial, así como letrinas portátiles. Estas áreas, se instalarán de acuerdo con el avance las obras y actividades. Ocupando una superficie total de 160m^2 , estas áreas se instalarán en áreas desprovistas de vegetación, y cerca de las áreas de acotamientos de las vialidades.

Tabla 31.Coordenadas de ubicación de las áreas de almacenamiento temporal y de maquinaria y equipo, Naranjito Zacatula tramo 6.2

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 13-Q	
	X	Y
Área de almacenamiento 1		
1	799986.00	1992099.00
2	799989.00	1992104.00
3	799992.00	1992095.00
4	799996.00	1992099.00
Área de almacenamiento 2		
1	800305.00	1991837.00
2	800301.00	1991834.00
3	800308.00	1991829.00
4	800311.00	1991832.00
Área de almacenamiento 3		
1	800790.00	1991515.00
2	800787.00	1991512.00
3	800798.00	1991509.00
4	800795.00	1991506.00
Área de almacenamiento 4		
1	801290.00	1991133.00
2	801287.00	1991128.00
3	801293.00	1991124.00
4	801296.00	1991129.00

7. Conexión Carretera Zacatula (200)- La Palma.

La vialidad 7, conexión **carretera Zacatula -Isla de la Palma**, es una nueva vialidad secundaria, que contará con una **longitud de 265.00m**, y que pasará próximo a patios del campo militar 27-D, como vialidad tipo A4, .

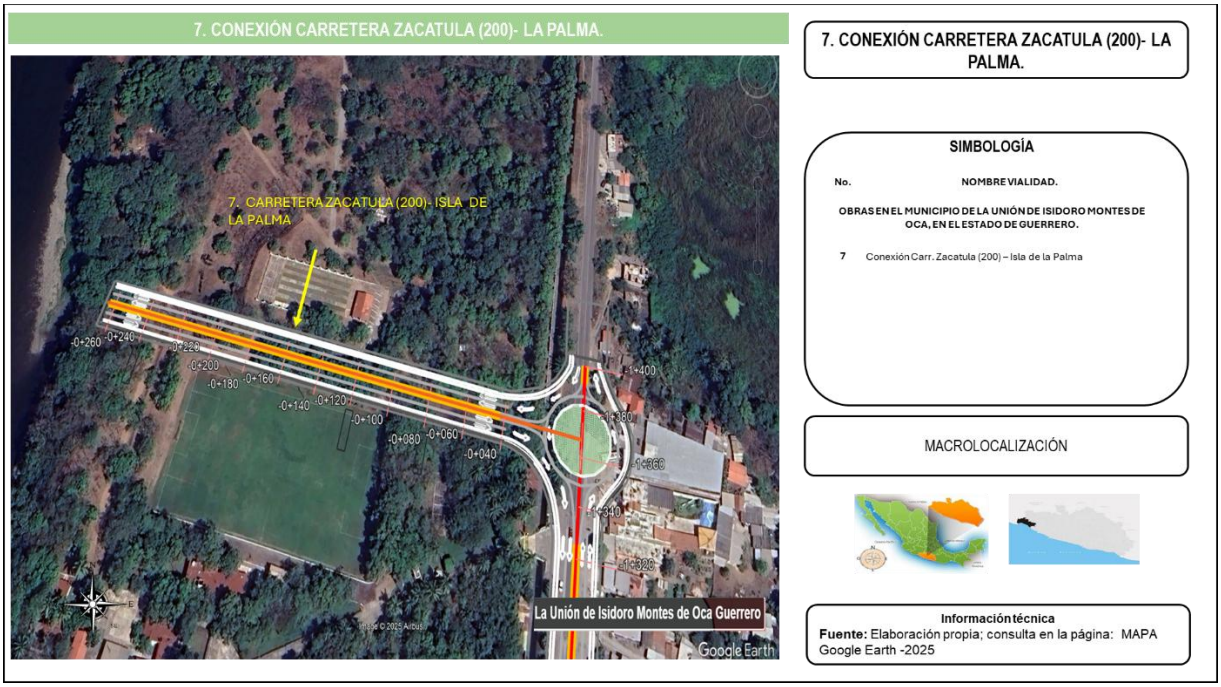


Ilustración 38. 7. Carretera Zacatula (200)- la Palma.

La vegetación que presenta el sitio es característica de zonas con intervención humana, para lo que se requiere el retiro de vegetación herbácea, arbustiva y arbórea, esta vialidad concluirá en conexión con el río Balsas.

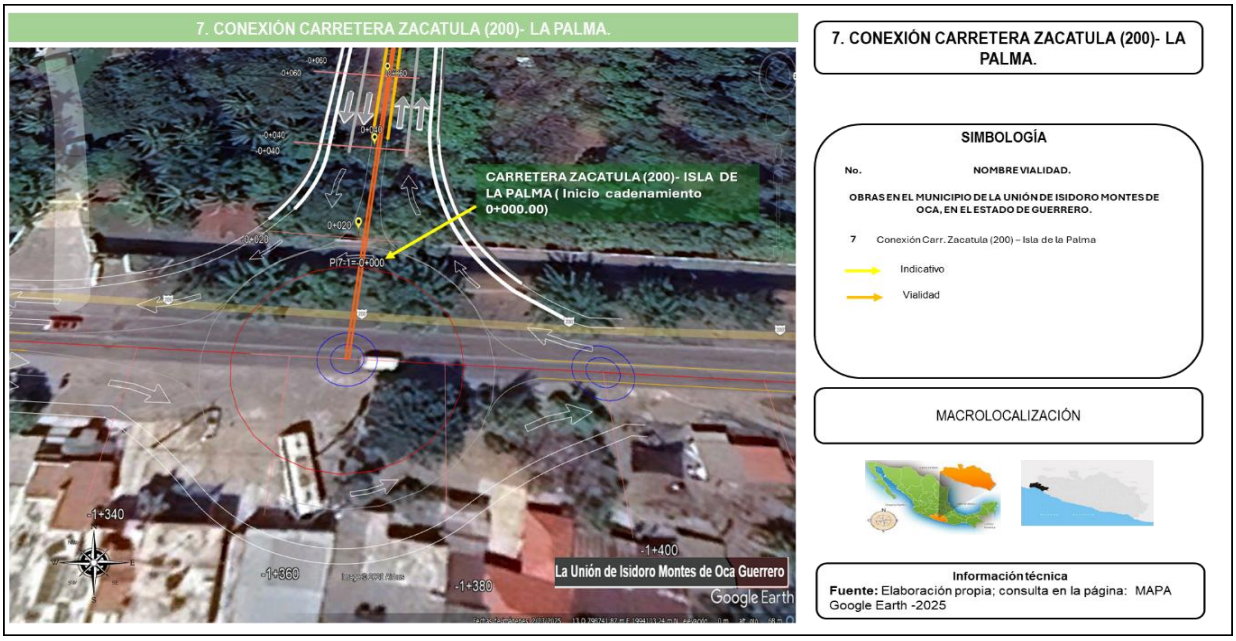


Ilustración 39. Inicio Carretera Zacatula -La Palma, cadenamiento 0+000.00

A continuación, se describen las coordenadas UTM de la ubicación de la carretera Zacatula (200) -La Palma.

Tabla 32. Coordenadas UTM de la Carretera Zacatula (200)- la Palma.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84- 13 -Q	
	X	Y
0+000.00	798,782.20	1,994,134.32
0+020.00	798,761.98	1,994,136.00
0+040.00	798,742.05	1,994,137.66
0+060.00	798,722.12	1,994,139.31
0+080.00	798,702.19	1,994,140.97
0+100.00	798,682.26	1,994,142.63
0+120.00	798,662.32	1,994,144.28
0+140.00	798,642.39	1,994,145.94
0+160.00	798,622.46	1,994,147.60
0+180.00	798,602.53	1,994,149.25
0+200.00	798,582.60	1,994,150.91
0+220.00	798,562.67	1,994,152.57
0+240.00	798,542.74	1,994,154.22

0+265.00	798,522.80	1,994,155.88

- **Superficies temporales de vialidad Conexión Carretera Zacatula (200)- La Palma.**

Se prevé la instalación de 1 área de almacenamiento temporal para Maquinaria y equipo, áreas de almacén temporal residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial, así como letrinas portátiles. Estas áreas, se instalarán de acuerdo con el avance las obras y actividades. Ocupando una superficie total de 40m^2, ubicada en las siguientes coordenadas

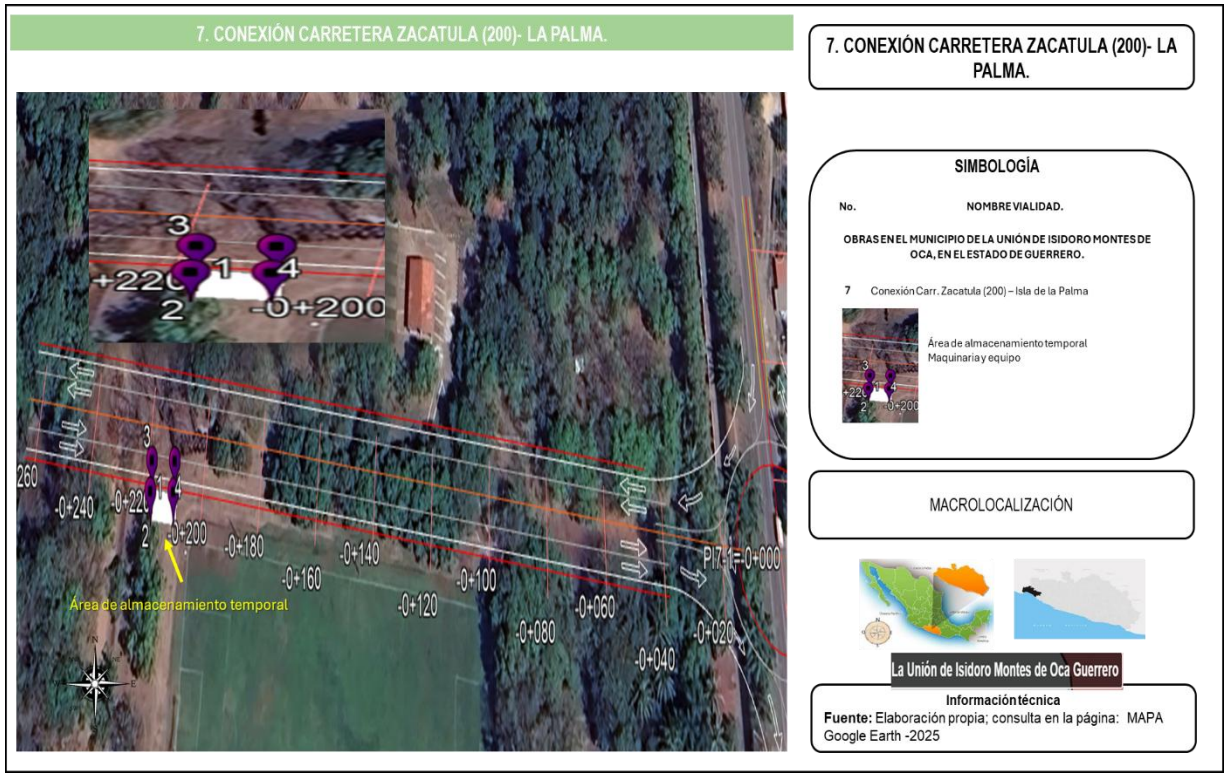


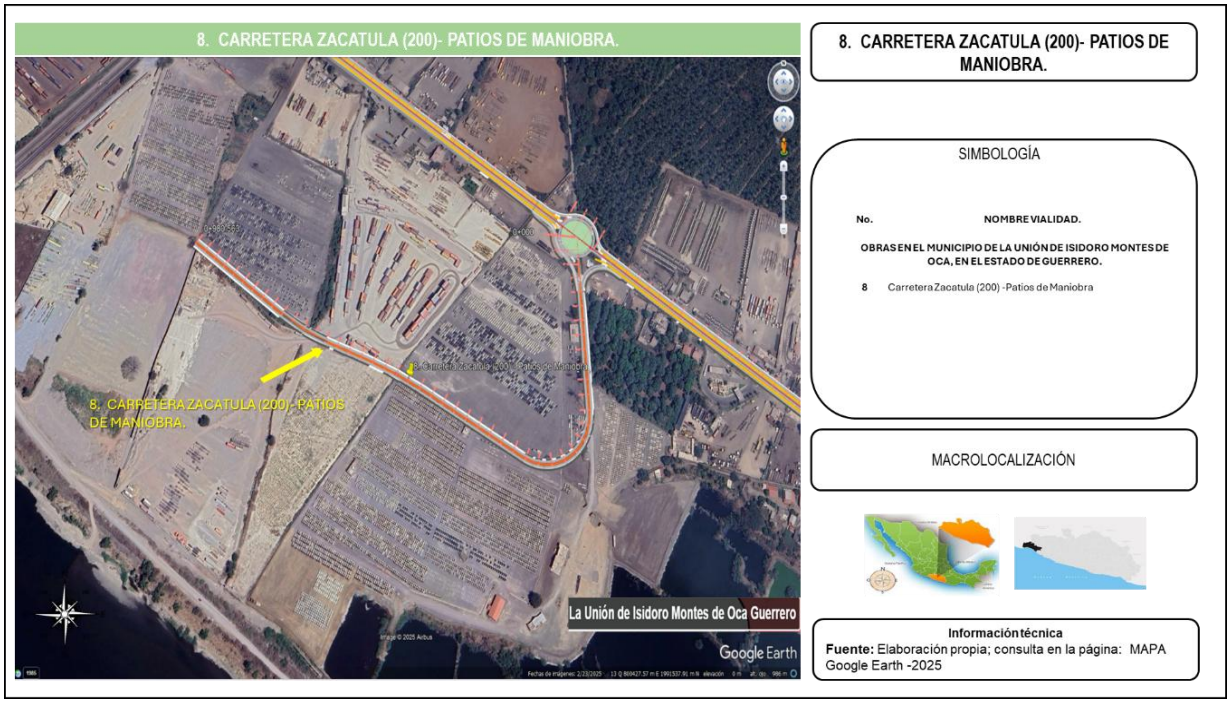
Ilustración 40.Áreas de almacenamiento temporal Conexión Carretera Zacatula (200)- La Palma.

Tabla 33.Coordenadas de ubicación de las áreas de almacenamiento temporal y de maquinaria y equipo, Conexión Carretera Zacatula (200)- La Palma.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 13-Q	
	X	Y
Área de almacenamiento 1		
1	798572.0	1994136.00
2	798564.00	1994136.00
3	798564.00	1994141.00
4	798572.00	994141.00

8. Carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobra.

La proyección de una nueva vialidad secundaria para el acceso vehicular a los patios de maniobras partiendo de la glorieta ubicada en el tramo 6.2 en el cadenamiento 1+587.817 km, como inicio de la vialidad 8, con una **longitud de 980.00 m**, esta vialidad es diseñada para una velocidad de proyecto de 40 km/hr y su sección estará constituida por 1 carril por sentido, Vialidad Tipo A2, respetando las normas técnicas de diseño vial vigentes con un ancho estándar de 3.50 m por carril, acotamientos externos de 2.50 m en cada sentido, como se muestra en la sección Tipo.



lustración 41. 8. Carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobra.

Tabla 34. Coordenadas UTM del eje de la Vialidad Carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobra.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84- 13 -Q	
	X	Y
0+000.00	800357.2142	1991816.6336
0+020.00	800357.3521	1991796.6341
0+040.00	800357.4901	1991776.6345
0+060.00	800357.6280	1991756.6350
0+080.00	800357.7660	1991736.6355
0+100.00	800357.9039	1991716.6360
0+120.00	800358.0419	1991696.6364
0+140.00	800358.1798	1991676.6369
0+160.00	800358.3178	1991656.6374
0+180.00	800358.4557	1991636.6379
0+200.00	800358.5937	1991616.6384
0+220.00	800358.7316	1991596.6388
0+240.00	800358.8571	1991576.6393
0+260.00	800355.7836	1991556.9456
0+280.00	800347.2842	1991538.9166
0+300.00	800334.0480	1991524.0140

0+320.00	800317.1482	1991513.4460
0+340.00	800297.9549	1991508.0695
0+360.00	800278.0245	1991508.3205
0+380.00	800258.9727	1991514.1786
0+400.00	800241.4089	1991523.7392
0+420.00	800223.9131	1991533.4293
0+440.00	800206.4173	1991543.1193
0+460.00	800188.9215	1991552.8094
0+480.00	800171.4257	1991562.4994
0+500.00	800153.9299	1991572.1895
0+520.00	800136.4341	1991581.8795
0+540.00	800118.9383	1991591.5696
0+560.00	800101.4272	1991601.2319
0+580.00	800083.6776	1991610.4468
0+600.00	800065.6308	1991619.0651
0+620.00	800047.3067	1991627.0771
0+640.00	800028.7259	1991634.4739
0+660.00	800009.9341	1991641.3192
0+680.00	799991.1112	1991648.0792
0+700.00	799972.2883	1991654.8392
0+720.00	799953.4823	1991661.6457
0+740.00	799934.9881	1991669.2518
0+760.00	799916.9584	1991677.9017
0+780.00	799899.4521	1991687.5672
0+800.00	799882.5264	1991698.2167
0+820.00	799865.9693	1991709.4356
0+840.00	799849.4153	1991720.6590
0+860.00	799832.8613	1991731.8824
0+880.00	799816.3073	1991743.1058
0+900.00	799799.7533	1991754.3292
0+920.00	799783.1993	1991765.5527
0+940.00	799766.6453	1991776.7761
0+960.00	799750.0913	1991787.9995
0+980.56	799733.0712	1991799.5390

- **Superficies temporales de vialidad Carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobra.**

Se prevé la instalación de 1 área de almacenamiento temporal para Maquinaria y equipo, áreas de almacén temporal residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo

especial, así como letrinas portátiles. Estas áreas, se instalarán de acuerdo con el avance las obras y actividades. Ocupando una superficie total de 40m^2, ubicada en las siguientes coordenadas

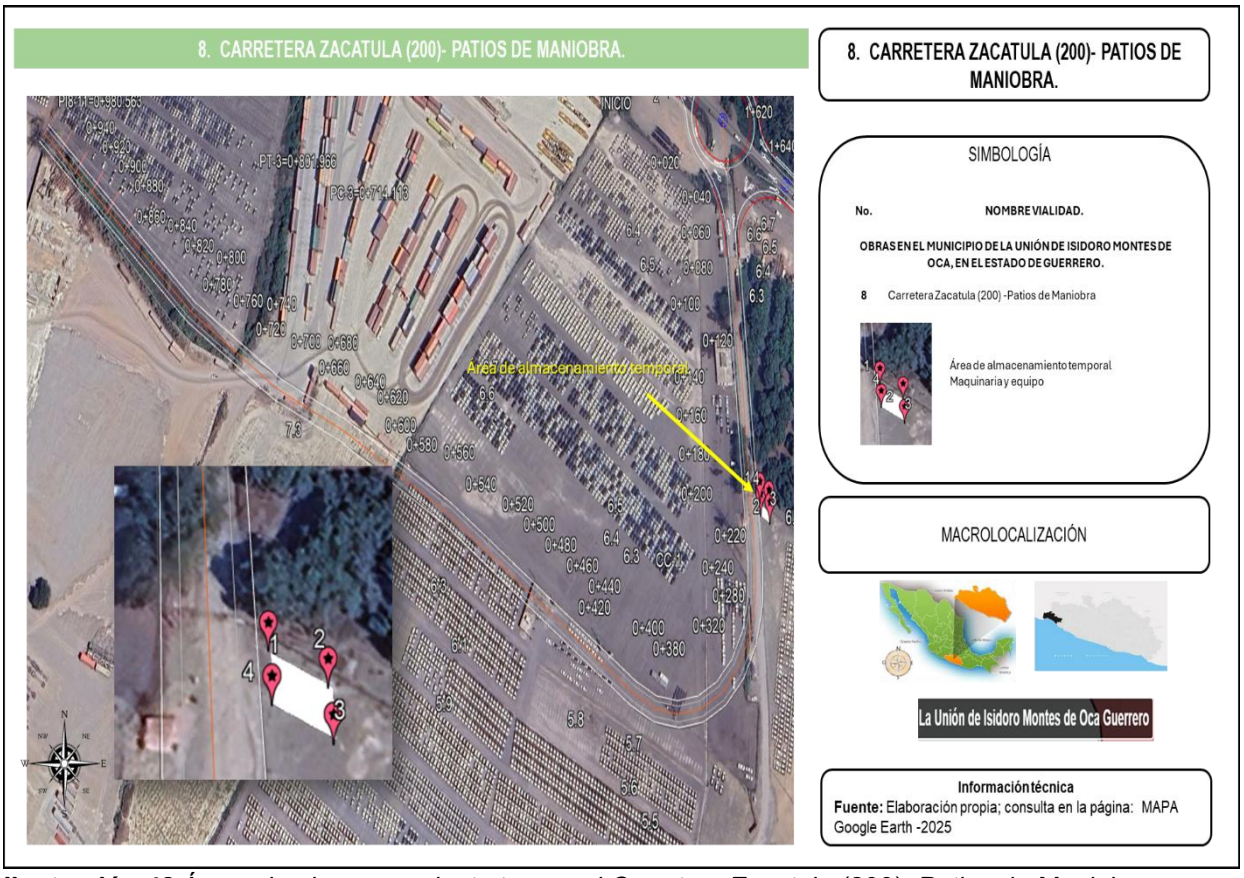


Ilustración 42.Áreas de almacenamiento temporal Carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobra.

Tabla 35. Coordenadas de ubicación de las áreas de almacenamiento temporal y de maquinaria y equipo, Carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobra.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 13-Q	
	X	Y
Área de almacenamiento 1		
1	800366.00	1991607.00
2	800373.00	1991603.00
3	800373.00	1991597.00
4	800366.00	1991601.00

9. Conexión carretera el Naranjito (200) - Autopista 37 D.

La vialidad primaria que se proyecta a construir denominada **Conexión Carretera el Naranjito, para la salida a autopista 37 D**, iniciando de la glorieta 4 de la vialidad 6 (El Naranjito-Zacatula), la vialidad que se construirá de el Naranjito hacia la autopista 37D en dirección a Ixtapa se dividirá en dos carriles el primero inicia a partir de la glorieta en una longitud de **2,674.47 m,** el segundo converge a partir del cadenamiento 1+900.00 al cadenamiento 2+642.28Km, de la vialidad denominada conexión carr. el Naranjito (200) -Autopista 37D, y que contará con una **longitud de 1,741.28 m.** Por lo anterior la **longitud total de la vialidad es de 4,415.75m.**

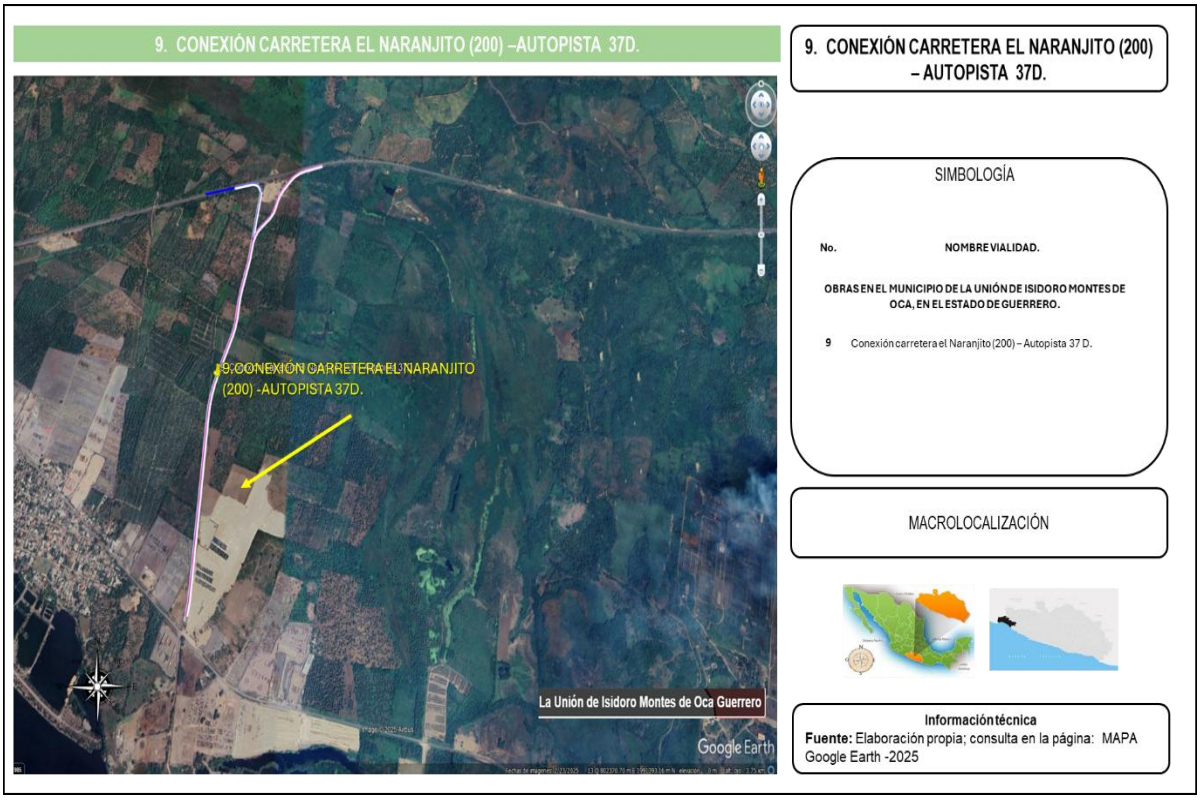


Ilustración 43. 9.Conexión carr. el Naranjito (200) -Autopista 37D

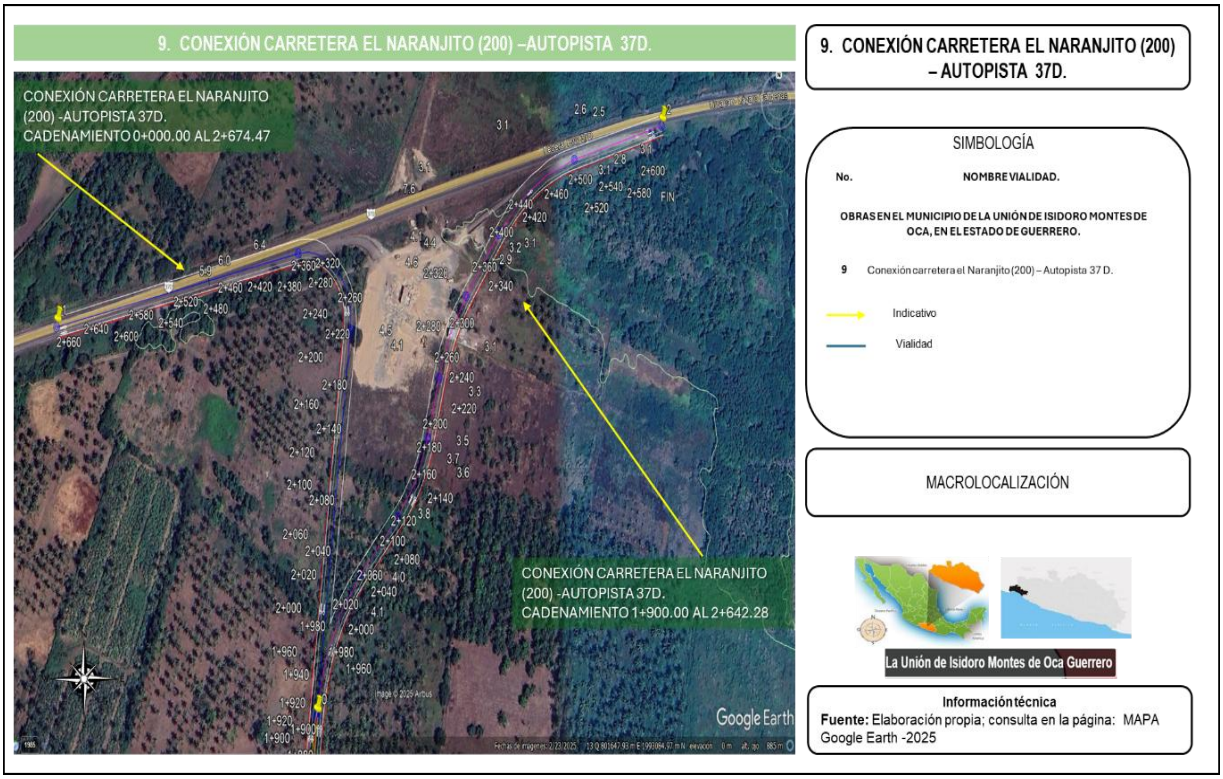


Ilustración 44. Conexión carretera el Naranjito - Autopista 37D

A continuación, se describen las coordenadas de ubicación de la vialidad conexión Carretera el Naranjito -Autopista 37D.

Tabla 36. Conexión carretera el Naranjito - Autopista 37D cadenamiento 0+000.00 al 2+674.47 m

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM:WGS84 13-Q	
	X	Y
0+000.00	801839.9824	1990752.6373
0+020.00	801842.4184	1990772.4885
0+040.00	801844.9239	1990792.3310
0+060.00	801847.4293	1990812.1734
0+080.00	801849.9348	1990832.0159
0+100.00	801852.4403	1990851.8583
0+120.00	801854.9388	1990871.7016
0+140.00	801856.5169	1990891.6341
0+160.00	801856.7707	1990911.6313

0+180.00	801856.8696	1990931.6310
0+200.00	801856.9686	1990951.6308
0+220.00	801857.0676	1990971.6306
0+240.00	801857.1665	1990991.6303
0+260.00	801857.2655	1991011.6301
0+280.00	801857.3645	1991031.6298
0+300.00	801857.4634	1991051.6296
0+320.00	801857.5624	1991071.6293
0+340.00	801857.6614	1991091.6291
0+360.00	801857.7604	1991111.6288
0+380.00	801857.8593	1991131.6286
0+400.00	801857.9583	1991151.6283
0+420.00	801858.0573	1991171.6281
0+440.00	801858.1562	1991191.6279
0+460.00	801858.2552	1991211.6276
0+480.00	801858.3542	1991231.6274
0+500.00	801858.4531	1991251.6271
0+520.00	801858.5521	1991271.6269
0+540.00	801858.5469	1991291.6268
0+560.00	801858.5469	1991311.6268
0+580.00	801858.5036	1991331.6268
0+600.00	801858.4820	1991351.6268
0+620.00	801858.4603	1991371.6268
0+640.00	801858.4387	1991391.6268
0+660.00	801858.4170	1991411.6268
0+680.00	801858.3954	1991431.6268
0+700.00	801858.3737	1991451.6267
0+720.00	801858.3521	1991471.6267
0+740.00	801858.3304	1991491.6267
0+760.00	801858.3088	1991511.6267
0+780.00	801858.2872	1991531.6267
0+800.00	801858.2872	1991551.6267
0+820.00	801858.2439	1991571.6267
0+840.00	801858.2222	1991591.6267
0+860.00	801858.2006	1991611.6266
0+880.00	801858.1789	1991631.6266
0+900.00	801858.1573	1991651.6266
0+920.00	801858.1356	1991671.6266
0+940.00	801858.1356	1991691.6266
0+960.00	801858.0923	1991711.6266

0+980.00	801858.2798	1991731.6251
1+000.00	801859.0521	1991751.6094
1+020.00	801860.4161	1991771.5621
1+040.00	801862.3706	1991791.4657
1+060.00	801864.9138	1991811.3026
1+080.00	801868.0437	1991831.0554
1+100.00	801871.7573	1991850.7069
1+120.00	801876.0515	1991870.2397
1+140.00	801880.7786	1991889.6751
1+160.00	801886.4817	1991908.8463
1+180.00	801892.3772	1991927.9554
1+200.00	801898.8684	1991946.8725
1+220.00	801905.4181	1991965.7696
1+240.00	801911.9679	1991984.6667
1+260.00	801918.5176	1992003.5638
1+280.00	801925.0673	1992022.4609
1+300.00	801931.6171	1992041.3581
1+320.00	801938.1668	1992060.2552
1+340.00	801944.7165	1992079.1523
1+360.00	801951.2662	1992098.0494
1+380.00	801957.8160	1992116.9465
1+400.00	801964.3641	1992135.8442
1+420.00	801970.3107	1992154.9368
1+440.00	801975.1573	1992174.3379
1+460.00	801978.8878	1992193.9841
1+480.00	801981.4903	1992213.8114
1+500.00	801982.9944	1992233.7527
1+520.00	801984.1854	1992253.7173
1+540.00	801985.3764	1992273.6818
1+560.00	801986.5674	1992293.6463
1+580.00	801987.7886	1992313.6089
1+600.00	801989.4636	1992333.5379
1+620.00	801991.7283	1992353.4085
1+640.00	801994.5807	1992373.2033
1+660.00	801998.0183	1992392.9049
1+680.00	802001.9746	1992412.5094
1+700.00	802006.0132	1992432.0975
1+720.00	802010.0518	1992451.6855
1+740.00	802014.0904	1992471.2735
1+760.00	802018.1289	1992490.8615

1+780.00	802022.1675	1992510.4495
1+800.00	802026.2061	1992530.0375
1+820.00	802030.2447	1992549.6255
1+840.00	802034.2082	1992569.2252
1+860.00	802036.3394	1992589.1113
1+880.00	802038.4273	1992608.5943
1+900.00	802040.6017	1992628.8836
1+920.00	802042.7303	1992648.7458
1+940.00.	802044.8640	1992668.6558
1+960.00	802046.9952	1992688.5420
1+980.00	802049.1264	1992708.4281
2+000.00	802051.2575	1992728.3142
2+020.00	802053.3887	1992748.2004
2+040.00	802055.6354	1992769.1648
2+060.00	802057.6510	1992787.9726
2+080.00	802059.7822	1992807.8588
2+100.00	802061.9133	1992827.7449
2+120.00	802064.0445	1992847.6310
2+140.00	802066.1757	1992867.5171
2+160.00	802068.3068	1992887.4033
2+180.00	802070.4380	1992907.2894
2+200.00	802072.5692	1992927.1755
2+220.00	802074.7003	1992947.0617
2+240.00	802076.6297	1992966.9638
2+260.00	802073.8112	1992986.6708
2+280.00	802064.6998	1993004.3709
2+300.00	802050.2985	1993018.1155
2+320.00	802032.1928	1993026.3915
2+340.00	802012.3758	1993028.2879
2+360.00	801992.7287	1993024.6528
2+380.00	801973.1812	1993020.4226
2+400.00	801953.6336	1993016.1923
2+420.00	801934.0861	1993011.9621
2+440.00	801914.5386	1993007.7319
2+460.00	801894.9911	1993003.5016
2+480.00	801875.4436	1992999.2714
2+500.00	801855.8961	1992995.0412
2+520.00	801836.3486	1992990.8109
2+540.00	801816.8011	1992986.5807
2+560.00	801797.2536	1992982.3505

2+580.00	801777.7061	1992978.1202
2+600.00	801758.1586	1992973.8900
2+620.00	801738.6110	1992969.6598
2+640.00	801719.0635	1992965.4295
2+660.00	801699.5160	1992961.1993
2+674.47	801685.3727	1992958.1386

Tabla 37. Conexión Naranjito Zacatula 1+900 al cadenamiento 2+642.28 con Autopista 37D.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 13-Q	
	X	Y
0+900.00	801858.1573	1991651.6266
0+920.00	801858.1356	1991671.6266
0+940.00	801858.1356	1991691.6266
0+960.00	801858.0923	1991711.6266
0+980.00	801858.2798	1991731.6251
1+000.00	801859.0521	1991751.6094
1+020.00	801860.4161	1991771.5621
1+040.00	801862.3706	1991791.4657
1+060.00	801864.9138	1991811.3026
1+080.00	801868.0437	1991831.0554
1+100.00	801871.7573	1991850.7069
1+120.00	801876.0515	1991870.2397
1+140.00	801880.7786	1991889.6751
1+160.00	801886.4817	1991908.8463
1+180.00	801892.3772	1991927.9554
1+200.00	801898.8684	1991946.8725
1+220.00	801905.4181	1991965.7696
1+240.00	801911.9679	1991984.6667
1+260.00	801918.5176	1992003.5638
1+280.00	801925.0673	1992022.4609
1+300.00	801931.6171	1992041.3581
1+320.00	801938.1668	1992060.2552
1+340.00	801944.7165	1992079.1523
1+360.00	801951.2662	1992098.0494
1+380.00	801957.8160	1992116.9465
1+400.00	801964.3641	1992135.8442
1+420.00	801970.3107	1992154.9368
1+440.00	801975.1573	1992174.3379

1+460.00	801978.8878	1992193.9841
1+480.00	801981.4903	1992213.8114
1+500.00	801982.9944	1992233.7527
1+520.00	801984.1854	1992253.7173
1+540.00	801985.3764	1992273.6818
1+560.00	801986.5674	1992293.6463
1+580.00	801987.7886	1992313.6089
1+600.00	801989.4636	1992333.5379
1+620.00	801991.7283	1992353.4085
1+640.00	801994.5807	1992373.2033
1+660.00	801998.0183	1992392.9049
1+680.00	802001.9746	1992412.5094
1+700.00	802006.0132	1992432.0975
1+720.00	802010.0518	1992451.6855
1+740.00	802014.0904	1992471.2735
1+760.00	802018.1289	1992490.8615
1+780.00	802022.1675	1992510.4495
1+800.00	802026.2061	1992530.0375
1+820.00	802030.2447	1992549.6255
1+840.00	802034.2082	1992569.2252
1+860.00	802036.3394	1992589.1113
1+880.00	802038.4273	1992608.5943
1+900.00	802040.6017	1992628.8836
1+920.00	802042.7303	1992648.7458
1+940.00	802045.6813	1992668.5418
1+960.00	802050.7831	1992687.8695
1+980.00	802057.9966	1992706.5123
2+000.00	802067.2328	1992724.2403
2+020.00	802078.3778	1992740.8348
2+040.00	802091.2941	1992756.0912
2+060.00	802105.3910	1992770.2777
2+080.00	802119.5366	1992784.4163
2+100.00	802133.6823	1992798.5549
2+120.00	802147.6288	1992812.8849
2+140.00	802159.8552	1992828.6939
2+160.00	802169.8714	1992845.9879
2+180.00	802177.4996	1992864.4600
2+200.00	802183.0803	1992883.6629
2+220.00	802188.4633	1992902.9249
2+240.00	802193.9043	1992922.3949

2+260.00	802200.1621	1992941.1547
2+280.00	802208.3400	1992959.3972
2+300.00	802218.2982	1992976.7321
2+320.00	802229.9373	1992992.9863
2+340.00	802242.3963	1993008.6316
2+360.00	802254.8554	1993024.2767
2+380.00	802267.3145	1993039.9219
2+400.00	802279.9436	1993055.4272
2+420.00	802293.8524	1993069.7874
2+440.00	802309.1253	1993082.6872
2+460.00	802325.6097	1993093.9978
2+480.00	802343.1409	1993103.6063
2+500.00	802361.5438	1993111.4165
2+520.00	802380.6295	1993117.3692
2+540.00	802399.9299	1993122.6129
2+560.00	802419.2303	1993127.8565
2+580.00	802438.2753	1993133.0308
2+600.00	802457.8310	1993138.3438
2+620.00	802477.1314	1993143.5874
2+642.28	802498.6074	1993149.4222

- **Superficies temporales de vialidad Conexión carretera el Naranjito - Autopista 37D**

Se prevé la instalación de 1 área de almacenamiento temporal para Maquinaria y equipo, áreas de almacén temporal residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial, así como letrinas portátiles. Estas áreas, se instalarán de acuerdo con el avance las obras y actividades. Ocupando una superficie total de 40m^2, ubicada en las siguientes coordenadas

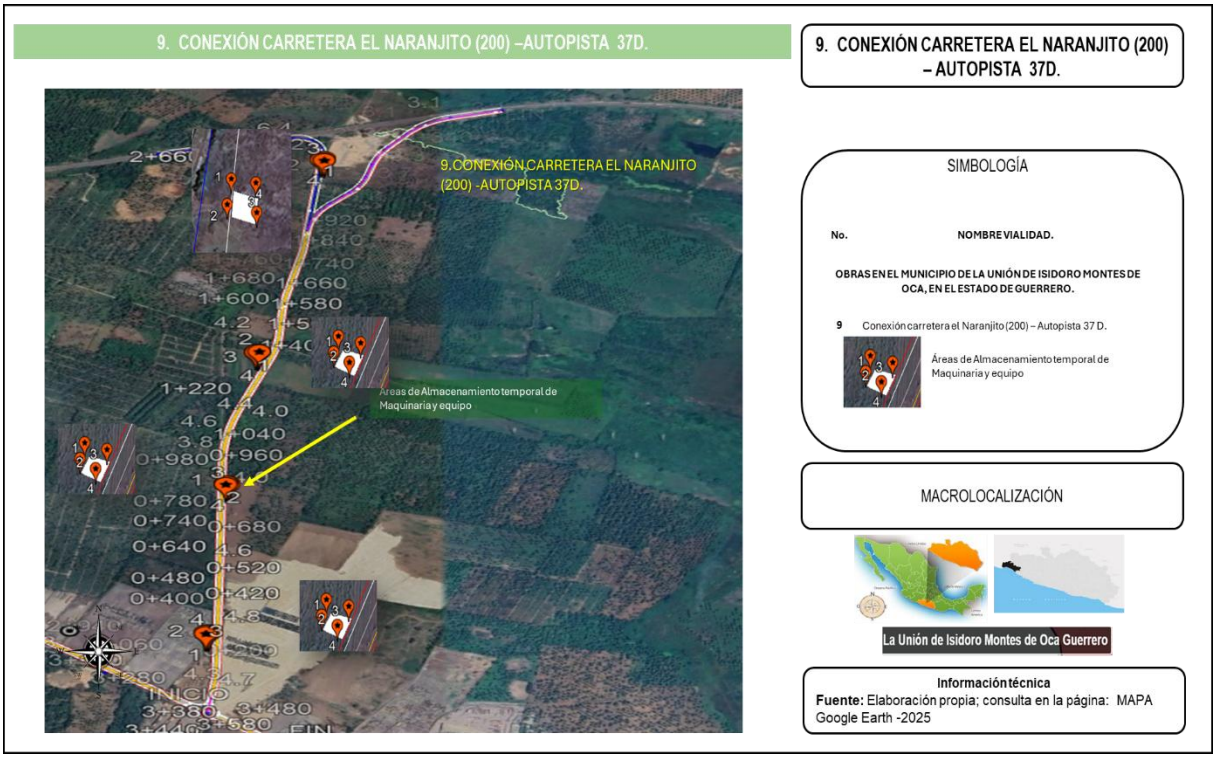


Ilustración 45.Áreas de almacenamiento temporal Conexión carretera el Naranjito - Autopista 37D.

Tabla 38.Coordenadas de ubicación de las áreas de almacenamiento temporal y de maquinaria y equipo, Conexión carretera el Naranjito - Autopista 37D.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM DATUM: WGS84 13-Q	
	X	Y
Área de almacenamiento 1		
1	801832.00	1990986.00
2	801832.00	1990992.00
3	801838.00	1990986.00
4	801838.00	1990993.00
Área de almacenamiento 2		
1	801869.00	1991573.00
2	801868.00	1991566.00
3	801874.00	1991565.00
4	801874.00	1991572.00
Área de almacenamiento 3		
1	801930.00	1992089.00
2	801931.00	1992094.00

3	801938.00	1992092.00
4	801935.00	1992086.00
Área de almacenamiento 4		
1	802074.00	1992875.00
2	802073.00	1992868.00
3	802080.00	1992866.00
4	802080.00	1992874.00

Superficies del proyecto.

La superficie solicitada para la autorización del proyecto en materia de impacto ambiental es de **51.49 ha** (**514,869.36m^2**), esta superficie comprende la **superficie de afectación permanente** de **513,149.36 m^2**,(51.31493562**ha)** la cual está conformada por la obra; por otro parte se encuentra la **superficie de afectación temporal** la cual es de **0.17 ha**, (1,720.00**m^2**), ubicadas sobre las vialidades que se prevé ampliar, rehabilitar y construir, en los minicipios de Lázaro Cardenas Michoacán y de la Unión Isidoro Montes de Oca, Guerrero, así mismo se describen el tipo de obras, tipo de vialidad, y longitud de las vialidades que ocupan un **total de 31,016.05m.**

Es importante aclarar que para obtener la superficie total del proyecto, esta no requiere cambio de uso de suelo.

II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA.

El Proyecto: **"CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO",** con el cual se pretende detonar la economía nacional, regional y local, por lo que es de suma importancia su desarrollo en beneficio del país.

Comprende una inversión total de $1,914,057,909.00 (Mil novecientos catorce millones, cincuenta y siete mil novecientos nueve 00/100 m.n.), Y que se desglosa a continuación.

Tabla 39. Monto de Inversión.

INVERSIÓN REQUERIDA.									
Federal	%	Estatal	%	Municipal	%	Otros (Especificar). _____	%	Total	%
Costos de inversión									
Preparación del Sitio		Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono	Medidas de Prevención, Mitigación y/o compensación		Total
$478,514,447.25		$1,435,000,029.99		$239,000,00.00		$57,238.63	$486,193.13		$1,914,057,909.00

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA.

El Proyecto de: **"CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO",** contempla la adecuación, rehabilitación y ampliación, de las vialidades (1) libramiento SICARTSA, con una longitud de 6,313.76m, (2) adecuación el distribuidor la "Orilla" con una longitud total de 4, 248.592 m, (3) reconfiguración del entronque Guacamayas, con una longitud total de 2,364.014 m, ampliación de la vialidad calle Corregidora/ Camino la Orilla, en una longitud de 5,206.98 m, reconfiguración de la intersección entronque camino la Orilla-carretera federal 37 D con una longitud total de 1,491.685 m, en el municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán; y

en el municipio de la Unión Isidoro Montes de Oca, Guerrero, la ampliación de la vialidad Carretera Zacatula el Naranjito dividido en 2 tramos 6.1 y 6.2, el tramo 6.1 con una longitud de 2,094.009 m el tramo 6.2 con una longitud de 3,634.697m, y la construcción de vialidades (7) Conexión Carr. Zacatula (200) – Isla de la Palma en una longitud de 265.00 m, (8) Carretera Zacatula (200) -Patios de Maniobra con una longitud de 980.563 y (9) Conexión Carretera el Naranjito (200) -Autopista 37D. en una longitud total de 4,415.75 m.

De lo anterior se describen las características particulares de cada una de las vialidades del proyecto

1. **Libramiento SICARTSA.**

La ampliación del libramiento Sicartsa inicia en el cadenamiento 2+860.00 en el entronque con la Av. Melchor Ocampo, a partir del cadenamiento 2+900.00 en esquina con la Gasolinera “Libramiento la Orilla” (PEMEX) la vialidad actualmente consta de 2 carriles de 3.50m en ambos sentidos cada uno, sin camellón.



Ilustración 46. Cadenamiento 2+900.00 (inicio de Ampliación del Libramiento SICARTSA) entronque con Vialidad Av. Melchor Ocampo.

Tabla 40. Características actuales de la Vialidad.

Características actuales Libramiento SICARTSA.	
Transito Diario Promedio Anual (TDPA)	7451
Terreno	LOMERÍO
Velocidad de proyecto	60 KM X HORA
Grado máximo de curvatura	11%
Pendiente Gobernadora	6%
Pendiente máxima	8%
Ancho de calzada	7.00 M.
Ancho de corona	7.00 M.
Bombeo	2%
Sobre elevación máxima	10 %

La ampliación del Libramiento SICARTSA, contará con 10 entronques descritos a continuación, la alcantarilla se ampliar de 7.50 m a 15.00m ubicada en el km 4+465.00, 1 puente en el km 6+ 370.00 con tubo de1.20 m de diámetro puente de losa de 10m de longitud llamado puente Sicartsa.

Las obras de drenaje (alcantarillas), son solo de alivio y respuesta rápida puesto que no se tiene algún escurrimiento permanente, y solo se tiene corriente de agua pluvial en temporada de lluvia.

Tabla 41. Ubicación de entronques en el Libramiento SICARTSA.

No.	UBICACIÓN	ENTRONQUE
04	2+860.00 al 2+920.00	con av. Melchor Ocampo
05	3+400.00 al 3+460.00	con calle Tariacuri
06	4+860.00 al 4+920.00	con calle Belisario Domínguez
07	5+400.00 al 5+460.00	con calle Fco. J. Mújica
08	7+300.00 al 7+360.00	con acceso a puerta 02 de Arcelor Mittal
09	7+720.00 al 7+940.00	con av. Morelos y acceso a puerta 03 de Arcelor Mittal
10	8+300.00 al 8+400.00	con acceso a unid. deportiva de Arcelor Mittal
11	6+080.00 al 6+160.00	con acceso a boulevard costero

12	6+860.00 al 6+960.00	con vialidad para movimiento de cabotaje
13	8+580.00 al 8+660.00	acceso a puerta 02 de Arcelor Mittal

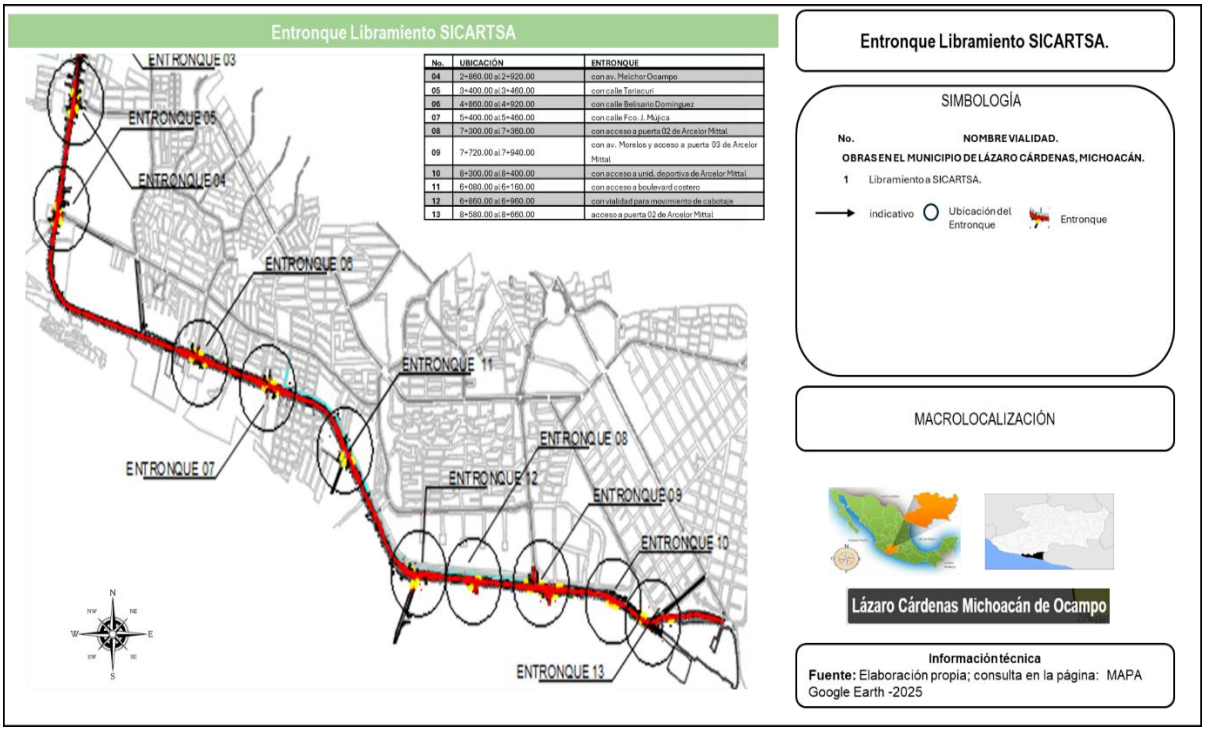


Tabla 42. Entronques ubicados en el Libramiento SICARTSA**.**

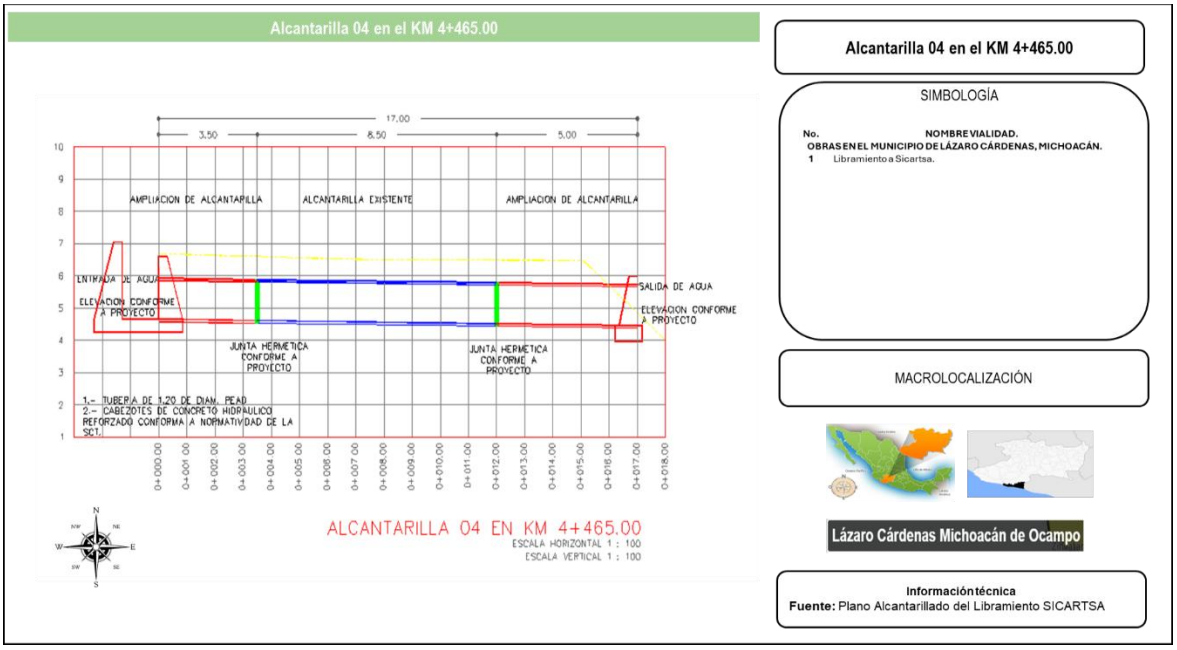


Ilustración 47. Alcantarilla ubicada en el km 4+465.00.

Tabla 43. Especificaciones del proyecto.

Especificaciones del Proyecto	
Tránsito (TDPA)	MAS 3000
Carretera tipo	A4
Curvatura máxima	7°30´
Ancho de corona	20 m
Ancho de acotamiento	2.0 m
Velocidad del proyecto	70 KM/H
Lomerío y plano	5°
Pendiente gobernadora	4%
Pendiente máxima	6%
Ancho de calzada	16.0m.00 METROS

De tal manera que la carretera será una de sección Tipo A4.

Los carriles de ampliación en el entronque con Vialidad Av. Melchor Ocampo quedaran 2 carriles con un acho de 3.50m y un carril de retorno de 3.50m cada uno en ambos sentidos y un retorno/camellón con un ancho de 1.00m, con un acotamiento interno de 0.50m y acotamiento externo de 1.00m.

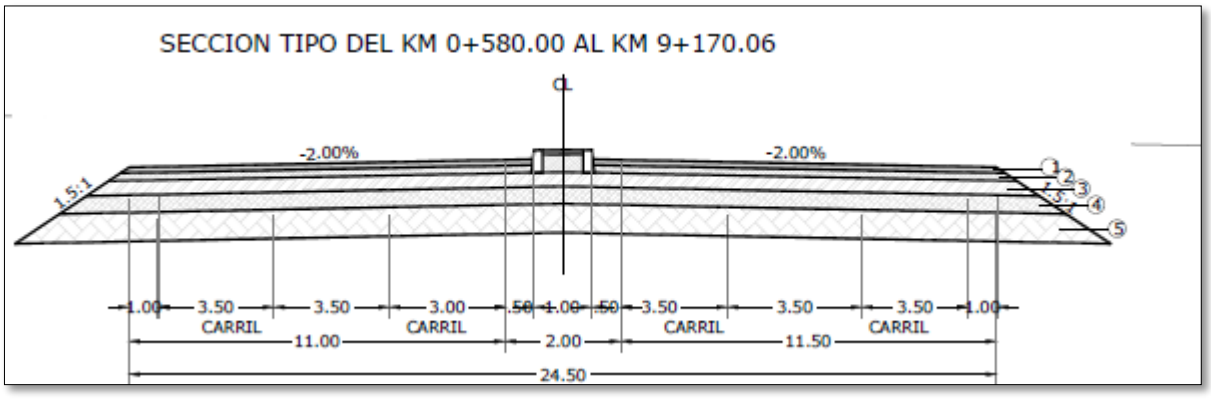


Ilustración 48. Sección Tipo de Vialidad.



Ilustración 49. Inicio de obras de ampliación Libramiento SICARTSA.

Tabla 44. Superficies de ocupación del Libramiento SICARTSA en ambos sentidos.

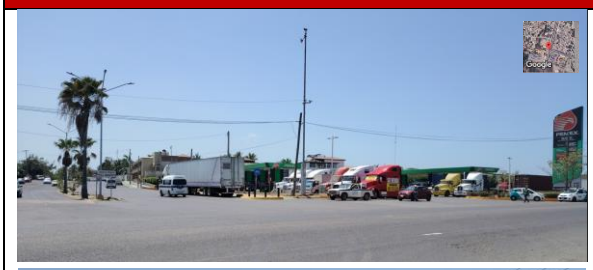
cc	LATERAL DERECHO					CAMELLON/RETORNO. m	LATERAL IZQUIERDO						SUPERFICIE TOTAL. m²
	ACOTAMIENTO EXTERNO	CARRIL EXTERNO m	CARRIL INTERIOR m	CARRIL DE RETORNO m	ACOTAMIENTO INTERNO m		ACOTAMIENTO INTERNO m	CARRIL DE RETORNO m	CARRIL INTERIOR m	CARRIL EXTERNO m	ACOTAMIENTO EXTERNO	LONGITUD m	
2+860.00 al 2+980.00	1.00	3.50	3.50	3.50	0.50	1.00	0.50	3.50	3.50	3.50	1.00	120.00	3000
2+980.00 al 3+260.00	1.00	3.50	3.50	-	0.50	1.00	0.50	-	3.50	3.50	1.00	280.00	5040
3+260.00 al 3+480.00	1.00	3.50	3.50	3.50	0.50	1.00	0.50	3.50	3.50	3.50	1.00	220.00	5500
3+480.00 al 4+270.00	1.00	3.50	3.50	-	0.50	1.00	0.50	-	3.50	3.50	1.00	790.00	14220
4+270.00 al 4+940.00	1.00	3.50	3.50	3.50	0.50	1.00	0.50	3.50	3.50	3.50	1.00	670.00	16750
4+940.00 al 5+220.00	1.00	3.50	3.50	-	0.50	1.00	0.50	-	3.50	3.50	1.00	280.00	5040
5+220.00 al 5+480.00	1.00	3.50	3.50	3.50	0.50	1.00	0.50	3.50	3.50	3.50	1.00	260.00	6500
5+480.00 al 5+940.00	1.00	3.50	3.50	-	0.50	1.00	0.50	-	3.50	3.50	1.00	460.00	8280
5+940.00 al 6+170.00	1.00	3.50	3.50	3.50	0.50	1.00	0.50	3.50	3.50	3.50	1.00	230.00	5750
6+170.00 al 6+740.00	1.00	3.50	3.50	-	0.50	1.00	0.50	-	3.50	3.50	1.00	570.00	10260
6+740.00 al 6+980.00	1.00	3.50	3.50	3.50	0.50	1.00	0.50	3.50	3.50	3.50	1.00	240.00	6000
6+980.00 al 7+180.00	1.00	3.50	3.50	-	0.50	1.00	0.50	-	3.50	3.50	1.00	200.00	3600
7+180.00 al 7+380.00	1.00	3.50	3.50	3.50	0.50	1.00	0.50	3.50	3.50	3.50	1.00	200.00	5000
7+380.00 al 7+620.00	1.00	3.50	3.50	-	0.50	1.00	0.50	-	3.50	3.50	1.00	240.00	4320
7+620.00 al 7+940.00	1.00	3.50	3.50	3.50	0.50	1.00	0.50	3.50	3.50	3.50	1.00	320.00	8000
7+940.00 al 8+180.00	1.00	3.50	3.50	-	0.50	1.00	0.50	-	3.50	3.50	1.00	240.00	4320
8+180.00 al 8+360.00	1.00	3.50	3.50	3.50	0.50	1.00	0.50	-	3.50	3.50	1.00	180.00	3870
8+360.00 al 9+173.76	1.00	3.50	3.50	-	0.50	1.00	0.50	-	3.50	3.50	1.00	813.76	14647.68
											Superficie Total	6313.76	130,097.68

El terreno sobre el que se desarrolla el eje del proyecto se puede clasificar como de lomeríos de relieve suave a planicie con una pendiente general ligeramente ascendente en el sentido del cadenamiento viéndose interrumpida por algunas pendientes ligeramente descendentes, ya que baja desde una altura próxima a 6 m.s.n. m. al inicio, hasta los 8 m.s.n. m. al final del eje.

Próximo al libramiento se ubica un canal de aguas negras en el sentido del Lateral izquierdo del Libramiento Sicartsa en el cadenamiento 5+480.00 al cadenamiento 7+700.00.

En todo el tramo en estudio, existe una superficie de rodamiento mediante una carpeta asfáltica en caliente en espesor que varía 5 a 38 cm y en valores promedios de 18.4 cm, encontrándose daños en la carpeta asfáltica del tipo deformaciones principalmente de tipo longitudinal o roderas, algunos baches de tipo superficial, grietas de tipo piel de cocodrilo en tramos muy específicos, de muy ligero a ligero cuya profundidad máxima llega a < 10 mm; mientras que algunas grietas también ligeras que se tienen en zonas deformadas, están asociadas a las roderas, y van también de ligeras a moderadas, predominando las de tipo longitudinal. En término general el pavimento existente.

Tabla 45. Condiciones actuales Libramiento Sicartsa.

Libramiento SICARTSA (6,313.76 m)	
 	Inicio de ampliación del Libramiento SICARTSA, entronque con Av. Melchor Ocampo y libramiento SICARTSA , en Villas del Tecnológico, donde se observa vegetación de tipo ruderal, con especies de tipo arbustiva, áreas utilizadas para áreas de estacionamientos y patios de Maquinaria pesada, así como especies arbóreas, características de agricultura de temporal.





Cadenamiento 3+360.00 al próximo al entronque ccon la vialidad Tariacuri.,se observa patios de maniobra, asentamientos humanos como fraccionamientos, la vegetación que presenta en su mayoria es vegetació arbustiva y herbacea.





Cadenamiento 5+420.00 donde se observan áreas para patios de estacionamiento vehicular y de maquinaria pesada.





Puente La SICARTSA, en el cadenamiento 6+370.00, presenta vegetación de tipo ruderal, así como ornamentales.



Finaliza en el entronque de la calle Constitución y Libramiento a SICARTSA.

La vegetación que presenta comúnmente el sitio donde se realizarán las actividades de limpieza y ampliación de carriles en el Libramiento SICARTSA es la siguiente, por el método de observación directa. El sitio del proyecto presenta vegetación característica de áreas con perturbación urbana, así como vegetación de tipo ruderal, que se describe a continuación.

Tabla 46. Vegetación presente en el área del Libramiento SICARTSA.

No.	Familia	Especies	Nombre Común	No. de individuos	Especies NOM-059-SEMARNAT.2010
1	Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango	Na*	-
2	Arecaceae	*Coco nucifera*	Palma de coco	Na*	-
3	Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Macuilis	-	-
4	Combretaceae	*Terminalia catappa*	Almendro malabar.	-	-
5	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guasímo.	-	-
6	Fabaceae	*Tamarindus indica*	Rompe botas, Tamarindo, Tamarindo africano		
7	Fabaceae	*Mimosa pudica*	Dormilona	-	-
8	Apocynaceae	*Adenium obesum*	Sabi.	-	-
9	Rutaceae	*Citrus latifolia*	Limón persa	-	-
10	Caricaceae	*Carica papaya L.*	Papaya	-	-
11	Poaceae	*Zea mays*	Maíz	-	-
12	Convolvulaceae	*Ipomoea ampullacea*	Camote o boniato	-	-
13	Asphodelaceae	*Aloe vera*	Sábila	-	-
14	Rosaceae	*Rosa sp.*	Rosa	-	-

15	Apocynaceae	*Adenium obesum*	Rosa de invierno	-	-

- **Superficies temporales libramiento SICARTSA.**

La superficie temporal del proyecto ocupará áreas contempladas para la construcción del sitio del proyecto y que se moverán de acuerdo con el avance de las obras constructivas, es de 360.00m^2, de un total de 9 áreas temporales que se proponen para el área de almacenamiento temporal de maquinaria y equipo, instalación de un área desmontable de almacén temporal de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y de manejo especial, colocación de letrinas portátiles.

Tabla 47. Superficie de áreas temporales a ocupar.

Polígono	Largo (m)	Ancho (m)	Total, de la superficie temporal (m^2)
1	8.00	5.00	40.00
2	8.00	5.00	40.00
3	8.00	5.00	40.00
4	8.00	5.00	40.00
5	8.00	5.00	40.00
6	8.00	5.00	40.00
7	8.00	5.00	40.00
8	8.00	5.00	40.00
9	8.00	5.00	40.00
		Superficie total	360.00

Las áreas propuestas como áreas temporales se ubicarán en áreas de acotamientos externos, en sitios con nula vegetación, con el objetivo de minimizar mayor afectación de material vegetal.

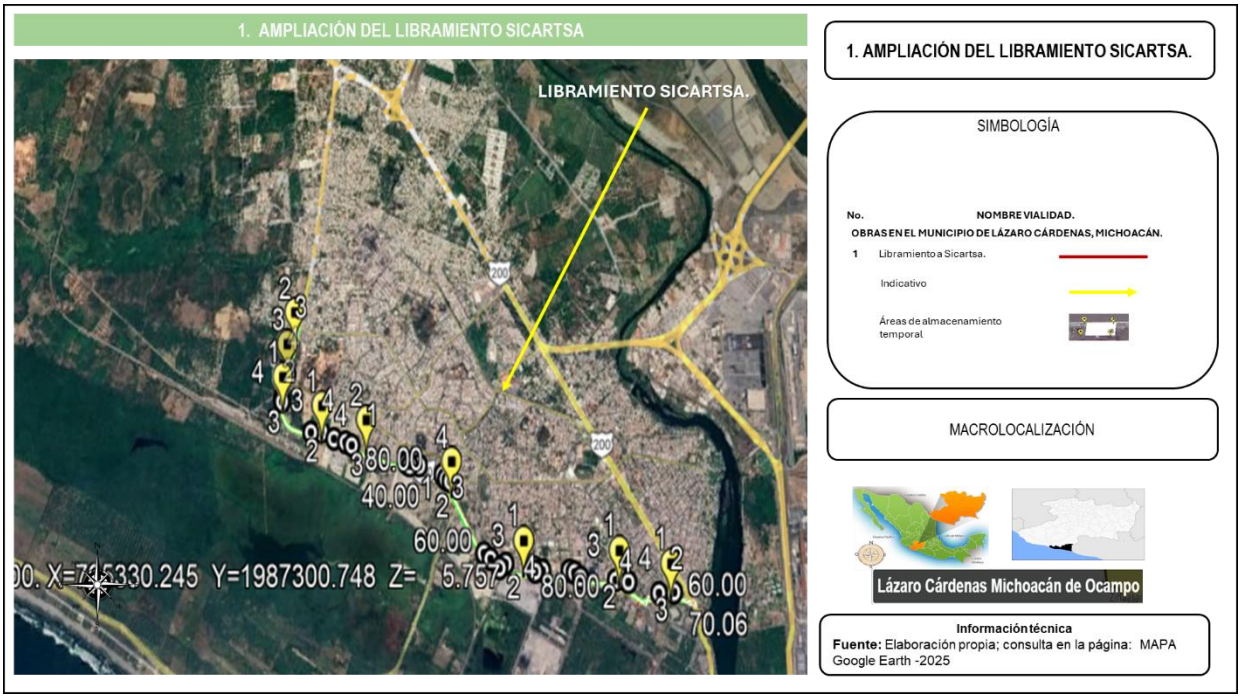


Ilustración 50. Áreas temporales ubicadas sobre el libramiento SICARTSA.

2. Adecuación Distribuidor la Orilla.

El Distribuidor la Orilla, comprende la adecuación y rehabilitación de 7 vialidades, El Distribuidor la Orilla se incorpora a partir de la Carretera Manzanillo - Zihuatanejo (lateral izquierda), subiendo por la vialidad (entronque tipo trompeta) del Km 0+300.00, hasta su incorporación a la Pról. de la Calle Morelos en el Km 0+520.00, la ampliación y rehabilitación de la vialidad Adecuación Distribuidor la Orilla, constará de dos carriles de 3.5 m de ancho, con un acotamiento de 2.0 m.

Se rehabilitará y ampliará la vialidad principal una Carretera Zihuatanejo-Manzanillo - (lateral derecha), con una longitud de **783.192 m**, Carretera Manzanillo-Zihuatanejo (lateral izquierda), con una longitud de **785.70m**, rampa de entrada, vialidad secundaria Prol. Morelos carretera Zihuatanejo -Manzanillo con una longitud **de 349.00 m,** vialidad secundaria carretera Manzanillo-Zihuatanejo en una longitud de **156.113m**, vialidad

secundaria rampa de salida Prol. Morelos-Libramiento, en una longitud de **919.907m**, rampa de salida carretera Zihuatanejo-Manzanillo a C. Prol. Morelos con una longitud de **317.678m**, y vialidad secundaria rampa de entrada Libramiento a C. Prol. Morelos con una longitud de **939.185m**.

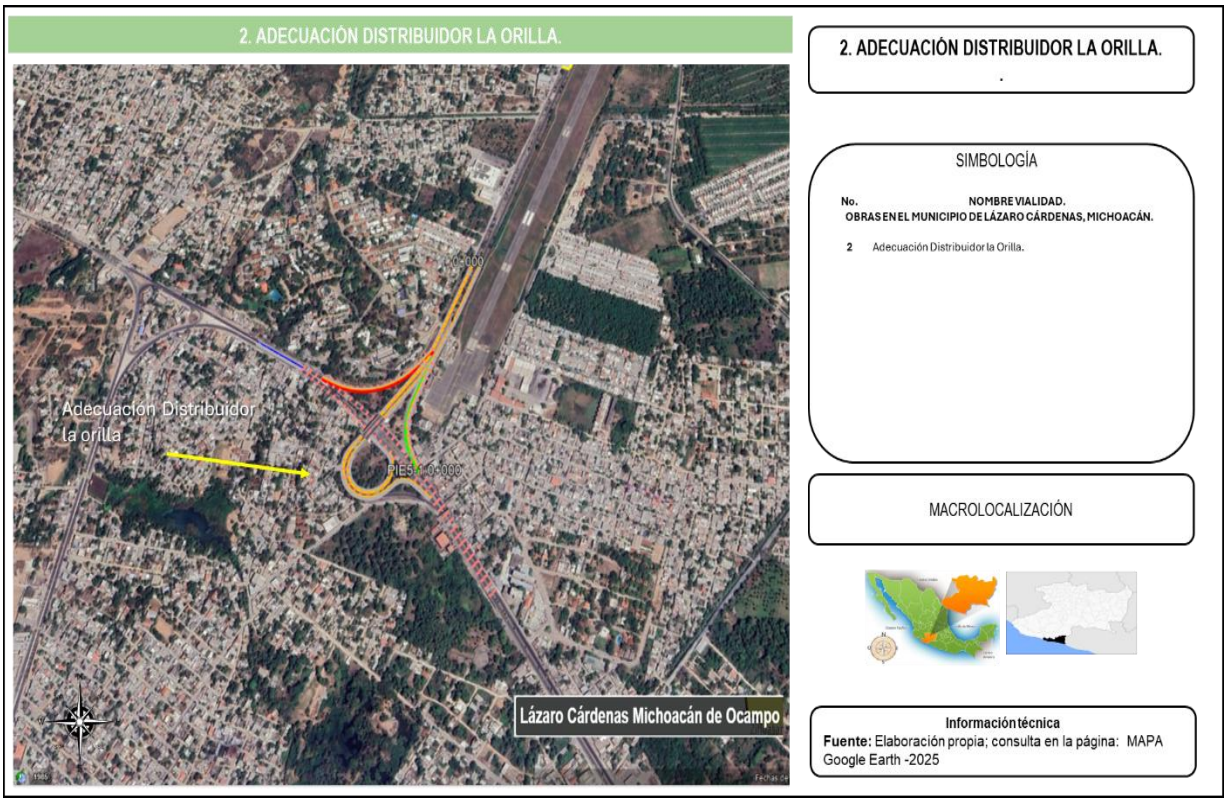


Ilustración 51. 2.Adecuación distribuidor orilla.

Para la capa de base se considera un espesor de 30 cm, con lo que se podrá dar soporte a la carpeta asfáltica. Se construirá con concreto asfaltico con polímeros, en un espesor de 12 centímetros, para un correcto rodamiento de los vehículos usuarios del puerto.

El proyecto contempla rehabilitar y ampliar la vialidad principal a **Carretera Zihuatanejo lateral derecha y lateral izquierda** con una longitud de **783.192 m** y de **785.70 m** respectivamente.

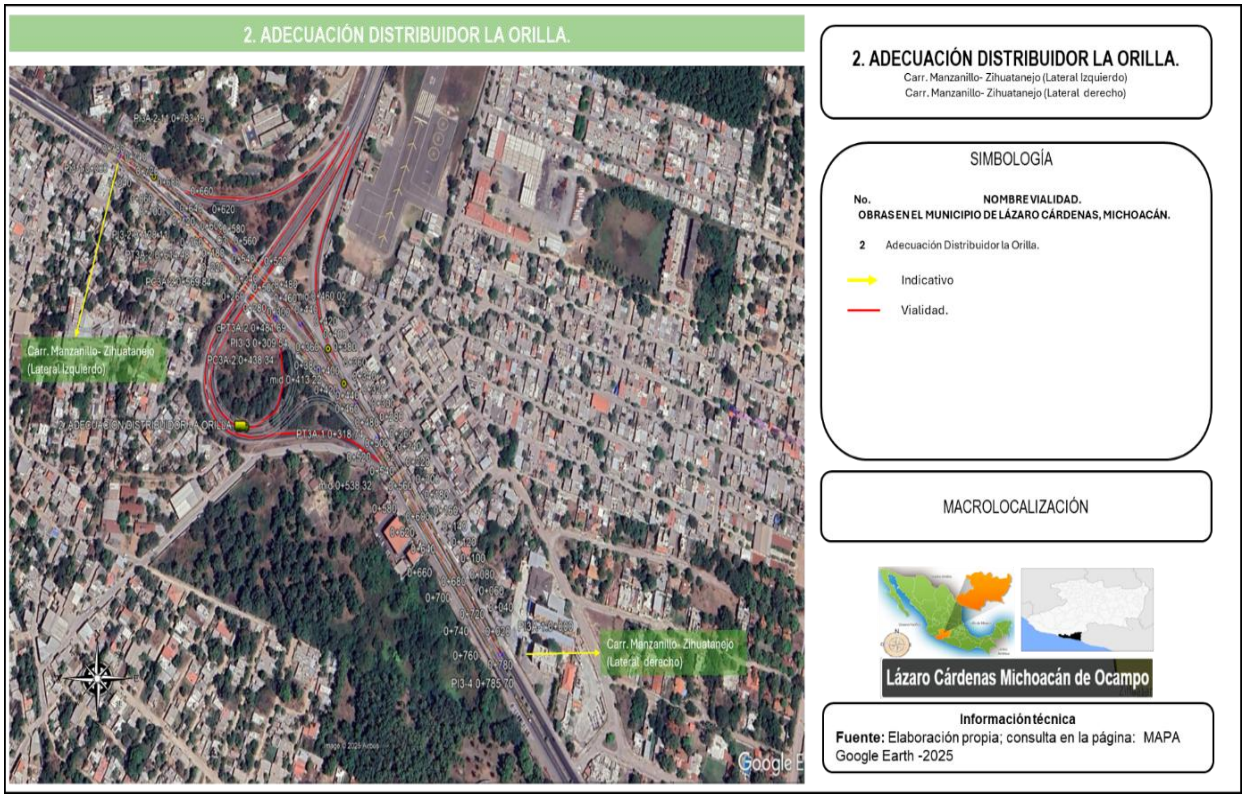


Ilustración 52. Adecuación Distribuidor La Orilla (Carretera Zihuatanejo lateral derecha y lateral izquierda).



Ilustración 53. Vialidades de Carretera Zihuatanejo- Manzanillo, (lateral Derecha e izquierda).

En la tabla a continuación se describen las características particulares de las vialidades Carretera Manzanillo-Zihuatanejo, lateral derecha e izquierda.

Tabla 48. Características vialidad Carretera Zihuatanejo- Manzanillo lateral derecha y lateral izquierda.

Conceptos	Vialidad	
	Carretera Manzanillo-Zihuatanejo (lateral izquierda)	Carretera Zihuatanejo-Manzanillo (lateral derecha),
Longitud	**785.70m**	**783.192m**
Carril exterior	3.51m	3.50m
Carril interior	3.51m	3.50m
Carril de retorno	3.52m	3.50m
Acotamiento interno	1.00m	1.00m
Camellón interno	Ancho variable	Ancho variable
Acotamiento externo	2.00m	2.00m
bombeo	2.%	2.%
Ancho total de la calzada	**10.54m**	**10.50m**

- **Carretera Manzanillo- Zihuatanejo (lateral izquierda).**

El proyecto rehabilitará y ampliará la vialidad principal una **Carretera Manzanillo - Zihuatanejo (lateral izquierda), iniciando en el cadenamiento 0.000 al 0+785.70,** este consta de dos carriles con una amplitud de 3.51m, un camellón con un ancho variable, la vialidad se amplia a tres carriles en la incorporación de retorno en el cadenamiento 0+140.00 km hasta el cadenamiento 0+380.00 km, el tercer carril de retorno tendrá un ancho de 3.52m, **con incorporación al P.S.V. la Orilla en el cadenamiento 0+340.00 km**, posteriormente seguirá en dos carriles contando con 2 retornos más del cadenamiento 0+490.00 al cadenamiento 0+570.00 y del 0+585.00, dicha rehabilitación se efectuará hasta el cadenamiento de 0+783.192m, lo que da una superficie total de **8,692.38384** m^2 , con un ancho total de calzada de **10.54m.**

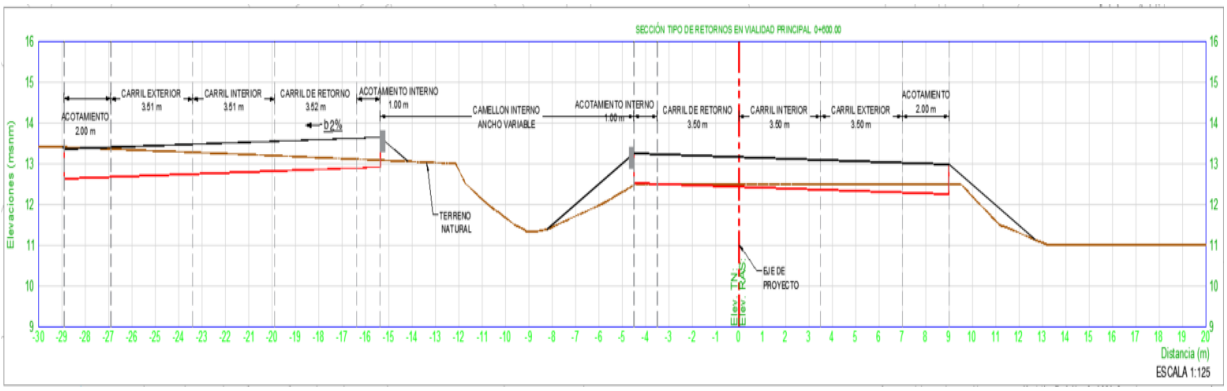


Ilustración 54. Sección Tipo de retornos en vialidad principal 0+600.00. (lateral Izquierda Carretera Manzanillo-Zihuatanejo

Tabla 49. Superficies de ocupación de la Carretera Manzanillo- Zihuatanejo (lateral izquierda).

CADENAMIENTO	CARRIL EXTERNO m	CARRIL INTERIOR m	CARRIL DE RETORNO m	ACOTAMIENTO INTERNO m	ACOTAMEINTO EXTERNO m	LONGITUD m	SUPERFICIE TOTAL. m ²
0+000.00 al 0+140.00	3.51	3.51	-	1.00	2.00	140.00	1402.8
0+140.00 al 0+380.00	3.51	3.51	3.52	1.00	2.00	240.00	3249.6
0+380.00 al 0+500.00	3.51	3.51	-	1.00	2.00	120.00	1202.4
0+500.00 al 0+600.00	3.51	3.51	-	1.00	2.00	100.00	1002
0+600.00 al 0+700.00	3.51	3.51	-	1.00	2.00	100.00	1002
0+700.00 al 0+785.70	3.51	3.51	-	1.00	2.00	85.70	833.58384
					Superficie total	**785.70**	**8,692.38384**

Las áreas circundantes se caracterizan por superficies ocupadas por asentamientos humanos, comercios locales y casas habitación, que no se verán afectadas por dicha ampliación, las superficies de ocupación para áreas de almacenamiento temporal de equipo y maquinaria, letrinas sanitarias móviles, como almacén temporal de residuos serán ubicadas sobre las superficies de trabajo y se moverán conforme el avance de las actividades de rehabilitación, y reencarpetamiento asfáltico.

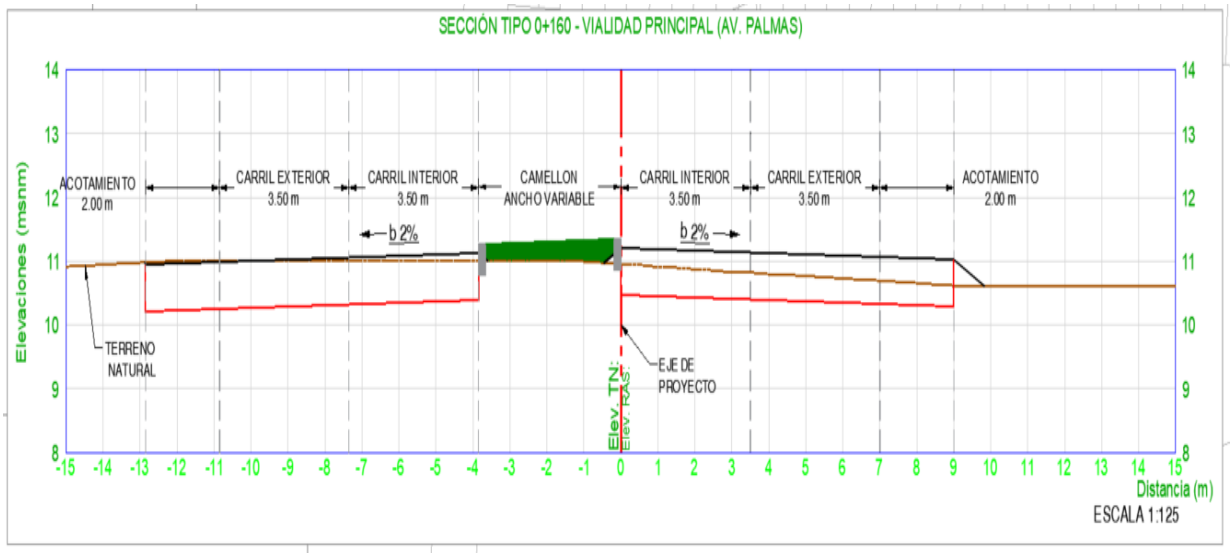
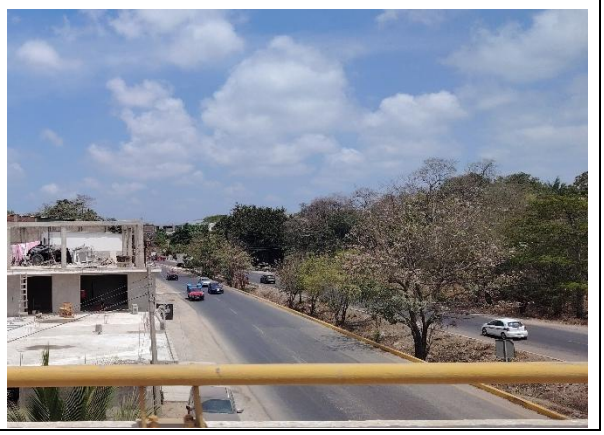


Ilustración 55. Sección tipo 0+160 -Vialidad principal (Av. Palmas).

Tabla 50. Condiciones actuales de la Carretera Manzanillo-Zihuatanejo (lateral izquierda).

Carretera Manzanillo- Zihuatanejo (lateral izquierda). (783.192 m)	
Cadenamiento 0+000.00 de la Carr. Manzanillo-Zihuatanejo (lateral izquierda).	Cadenamiento 0+000.00 de la Carr. Manzanillo- Zihuatanejo (lateral izquierda).
	

Retorno cadenamiento 0+140.000	Incorporación al PSV La Orilla
	

- **Carretera Zihuatanejo (lateral derecha).**

La adecuación y rehabilitación de la **Carretera Zihuatanejo (lateral derecha), iniciando en el cadenamiento 0.000 al 0+783.192,** la vialidad en el cadenamiento 0+000.00 inicia en dos carriles de 3.50m cada uno, con un camellón de ancho variables, cuenta con un retorno en el cadenamiento 0+190.00 del cadenamiento 0+210.00 al cadenamiento 0+290.00, en el retorno que inicia en el cadenamiento 0+310.00 se ampliará a un tercer carril de retorno de 3.50 de ancho en el cadenamiento 0+400.00 al 0+640.00, próximo al P.S.V. La Orilla. En el cadenamiento 0+340.00 se incorpora a una rampa de salida carretera., Zihuatanejo – Manzanillo a C Prol. Morelos. Del cadenamiento 0+640.00 al 0+783.192 se continua con dos carriles de 3.50m de amplitud cada uno. La longitud total de la vialidad cuenta con un acotamiento interno de 1.0m y aún acotamiento externo de 2.00m. lo que da una superficie total de 8671.92 m^2 , con un ancho total de calzada de 10.50 m

Tabla 51. Tabla de superficies de la vialidad Carretera Zihuatanejo (lateral derecha).

CADENAMIENTO	CARRIL EXTERNO m	CARRIL INTERIOR m	CARRIL DE RETORNO m	ACOTAMIENTO INTERNO m	ACOTAMEINTO EXTERNO m	LONGITUD m	SUPERFICIE TOTAL. m ²
0+000.00 al 0+160.00	3.50	3.50	-	1.00	2.00	160	1600
0+160.00 al 0+220.00	3.50	3.50		1.00	2.00	60	600
0+220.00 al 0+320.00	3.50	3.50	-	1.00	2.00	100	1000
0+320.00 al 0+400.00	3.50	3.50	-	1.00	2.00	80	800
0+400.00 al 0+640.00	3.50	3.50	3.50	1.00	2.00	240	3240
0+640.00 al 0+783.192	3.50	3.50	-	1.00	2.00	143.192	1431.92
					Superficie total	783.192	8671.92

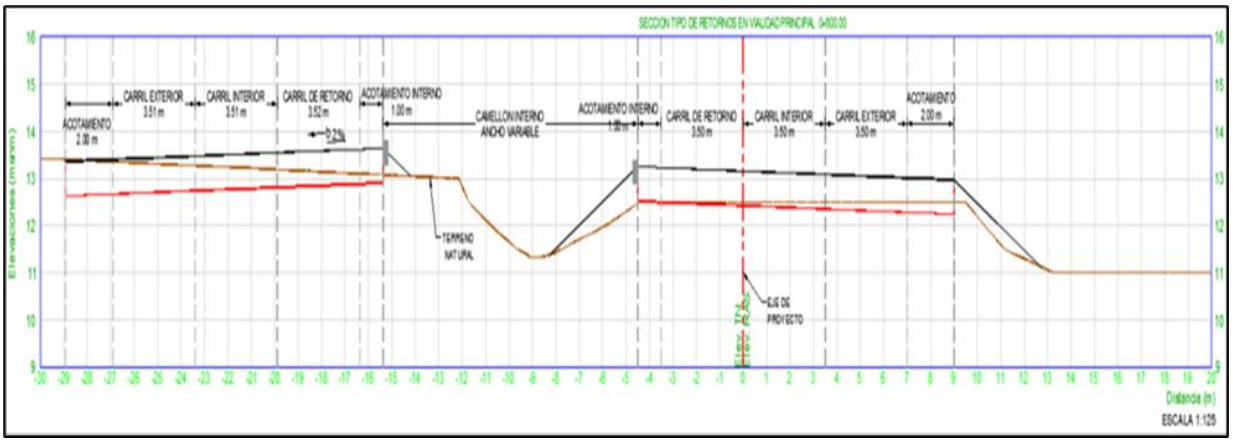


Ilustración 56. Sección Tipo retorno en vialidad principal 0+6000.00

Como características principales aledaño al acotamiento externo de 2.00m, las superficies se encuentran ocupadas por asentamientos humanos, comercios locales y casas habitación, que no se verán afectadas por dicha ampliación, las superficies de ocupación para áreas de almacenamiento temporal de equipo y maquinaria, letrinas sanitarias móviles, como almacén temporal de residuos serán ubicadas sobre las superficies de trabajo y se moverán conforme el avance de las actividades de rehabilitación, y reencarpetamiento asfáltico.

Tabla 52. Características actuales de la vialidad Carretera Zihuatanejo (lateral derecha). (783.192 m).

Carretera Zihuatanejo (lateral derecha). (783.192 m)	
Cadenamiento 0+000.00 de la Carr. Zihuatanejo (lateral derecha) 	Cadenamiento 0+000.00 de la Carr. Zihuatanejo (lateral derecha 
Retorno cadenamiento 0+000.00 	Incorporación a rampa de salida carr, Zihuatanejo – Manzanillo a C Prol. Morelos. 
Se ubica un puente peatonal de concreto en el cadenamiento 0+240.00 en la Carretera Zihuatanejo (lateral derecha). Y en el cadenamiento 0+538.32 en el en la Carretera Zihuatanejo (lateral izquierda). Que no se verá afectado por las obras y actividades del proyecto.	



- **Rampa de salida Carr. Zihuatanejo-Manzanillo a C. Prol. de Morelos.**

La rampa de salida de la carr. Zihuatanejo- Manzanillo a C. Prolongación de Morelos , iniciando en el 0+000.00 (en su unión en el Km en el cadenamiento 0+340.00 con la Carretera Zihuatanejo (lateral derecha)), hasta el **cadenamiento 0+317.68**. Con la adecuación, se rehabilitará la vialidad con carriles en un solo sentido con un ancho de 3.50m cada uno, con acotamiento interno de 1.00m y acotamiento externo de 2.00 m. Lo que ocupará una **superficie total de 1,967.24m^2**

La vialidad que ocupa una longitud total de 317.68m, actualmente aledaño al acotamiento externo de 2.00m, las superficies se encuentran ocupadas por asentamientos humanos, comercios locales y casas habitación, que no se verán afectadas por las obras de rehabilitación, esta vialidad esta próxima al Aeropuerto Nacional, Gral. Lázaro Cárdenas del Río (Marina, Grupo Aeroportuario); las superficies de ocupación para áreas de almacenamiento temporal de equipo y maquinaria, letrinas sanitarias móviles, como almacén temporal de residuos serán ubicadas sobre las

superficies de trabajo, acotamiento interno y se moverán conforme el avance de las actividades de rehabilitación, y reencarpetamiento asfáltico.

Tabla 53. Tabla de superficies de la rampa de salida de la carr. Zihuatanejo- Manzanillo a C. Prolongación de Morelos.

CADENAMIENTO	CARRIL EXTERNO m	CARRIL INTERIOR m	ACOTAMIENTO INTERNO m	ACOTAMEINTO EXTERNO m	LONGITUD m	SUPERFICIE TOTAL. m ²
0+000.00 al 0+040.00	3.50	3.50	-	2.00	40	220
0+040.00 al 0+100.00	3.50	3.50	1.00	2.00	60	390
0+100.00 al 0+260.00	3.50	3.50	1.00	2.00	160	1040
0+260.00 al 0+317.68	3.50	3.50	-	2.00	57.68	317.24
				Superficie total	317.68	1,967.24

Tabla 54. Características actuales de la vialidad, Rampa de salida de la carr. Zihuatanejo- Manzanillo a C. Prolongación de Morelos.

Rampa de salida de la carr. Zihuatanejo- Manzanillo a C. Prolongación de Morelos (317.68 m)	
Rampa de salida de la carr. Zihuatanejo- Manzanillo a C. Prolongación de Morelos . 	Cadenamiento 0+040.00m 





Vista superior de la vialidad Rampa de salida de la carr. Zihuatanejo- Manzanillo a C. Prolongación de Morelos



La vegetación presente hacia el acotamiento Interno presenta un área de amortiguamiento de vegetación, que no se verá afectada por las obras y actividades, de adecuación de la vialidad.



- **Rampa de entrada C. Prolongación Morelos a carr. Zihuatanejo -Manzanillo.**

La vialidad Rampa de entrada C. Prolongación Morelos a carr. Zihuatanejo -Manzanillo, se une en la carretera C. Prolongación a de Morelos en el cadenamiento 0+260.00, donde inicia su cadenamiento en el Km 0+000.00, hasta su incorporación con la Carretera Zihuatanejo - Manzanillo en el cadenamiento 0+348.82, la rehabilitación de esta vialidad se efectuará con el reencarpetamiento asfáltico de dos carriles de 3.50 m de ancho cada uno, un área de

acotamiento interno de 1.00 m y acotamiento externo 2.00 m, lo que tendrá una superficie total de 2,158.51 m^2, en una longitud de 348.82m.

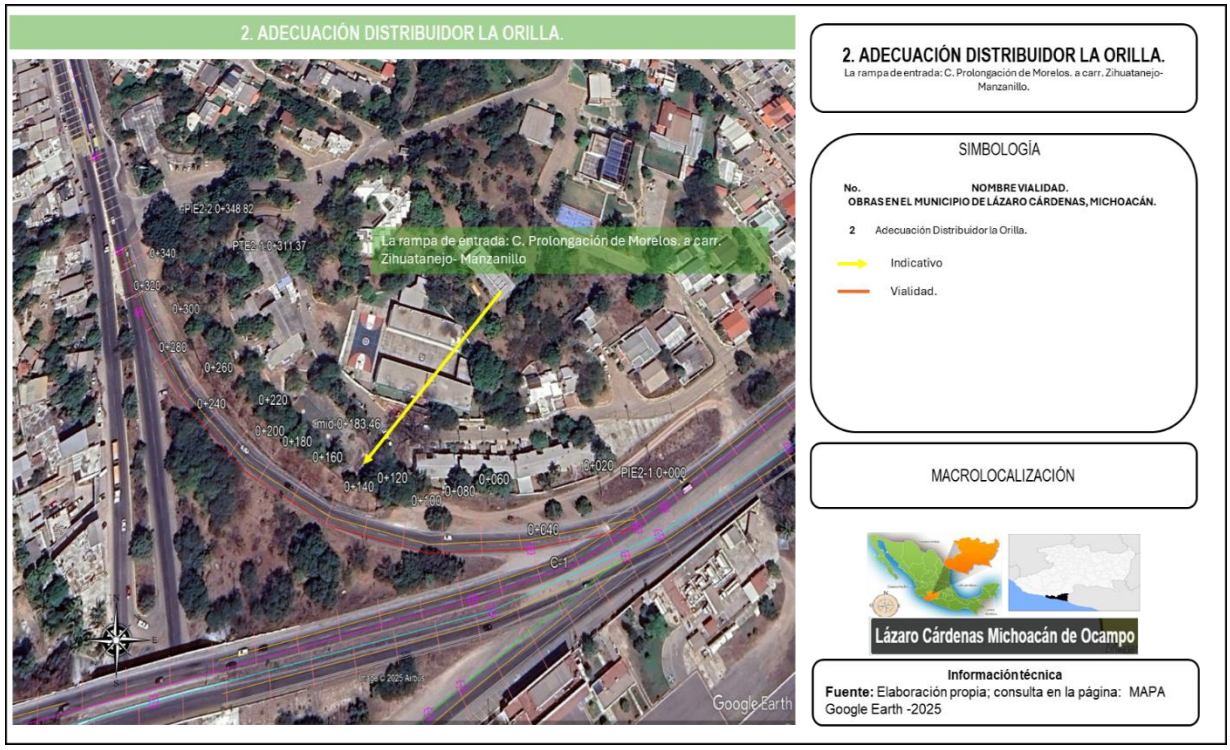


Ilustración 57. Rehabilitación de Rampa de entrada C. Prolongación Morelos a carr. Zihuatanejo - Manzanillo.

Tabla 55.Tabla de superficies de la Rampa de entrada C. Prolongación Morelos a carr. Zihuatanejo - Manzanillo.

CADENAMIENTO	CARRIL EXTERNO m	CARRIL INTERIOR m	ACOTAMIENTO INTERNO m	ACOTAMEINTO EXTERNO m	LONGITUD m	SUPERFICIE TOTAL. m ²
0+000.00 al 0+040.00	3.50	3.50		2.00	40.00	220
0+040.00 al 0+100.00	3.50	3.50	1.00	2.00	60.00	390
0+100.00 al 0+200.00	3.50	3.50	1.00	2.00	100.00	650
0+200.00 al 0+280.00	3.50	3.50	1.00	2.00	80.00	520
0+280.00 al 0+348.82	3.50	3.50		2.00	68.82	378.51
				Superficie total	**348.82**	2,158.51

La rampa de entrada C. Prolongación Morelos a carr. Zihuatanejo -Manzanillo, cuanta con una longitud de 348.82m que será rehabilitada, que presenta vegetación arbórea y arbustiva de tipo secundaria, la vegetación que se verá afectada por las obras y actividades de limpieza de los acotamientos, será de tipo arbustiva que presenta actualmente el sitio.

Tabla 56. Características actuales de la vialidad, Rampa de entrada C. Prolongación Morelos a carr. Zihuatanejo -Manzanillo.

Rampa de entrada C. Prolongación Morelos a carr. Zihuatanejo -Manzanillo (348.82m)	
Cadenamiento 0+000, Rampa de entrada C. Prolongación Morelos a carr. Zihuatanejo -Manzanillo (348.82m) 	Rampa de entrada C. Prolongación Morelos a carr. Zihuatanejo -Manzanillo 
 Vista superior de la rampa de entrada a Rampa de entrada C. Prolongación Morelos a carr. Zihuatanejo -Manzanillo.	 Incorporación a la rampa de entrada C. Prolongación Morelos a carr. Zihuatanejo -Manzanillo.

Vista superior de la , Rampa de entrada C. Prolongación Morelos a carr. Zihuatanejo -Manzanillo (348.82m)





La vegetación presente hacia el acotamiento Interno presenta un área de amortiguamiento de vegetación, que no se verá afectada por las obras y actividades, de adecuación de la vialidad.





- **Vialidad secundaria carretera Manzanillo-Zihuatanejo, en una longitud de 156.11m.**

La vialidad secundaria Carretera Manzanillo Zihuatanejo, se realizará en una **longitud de 156.11 m**, se adecuará el camellón interno con la repavimentación y construcción de vialidad secundaria, que se ampliará a 3 carriles de un ancho de 3.50 m, que quedará en sentido de la vialidad Carretera Manzanillo Zihuatanejo (lateral izquierda).

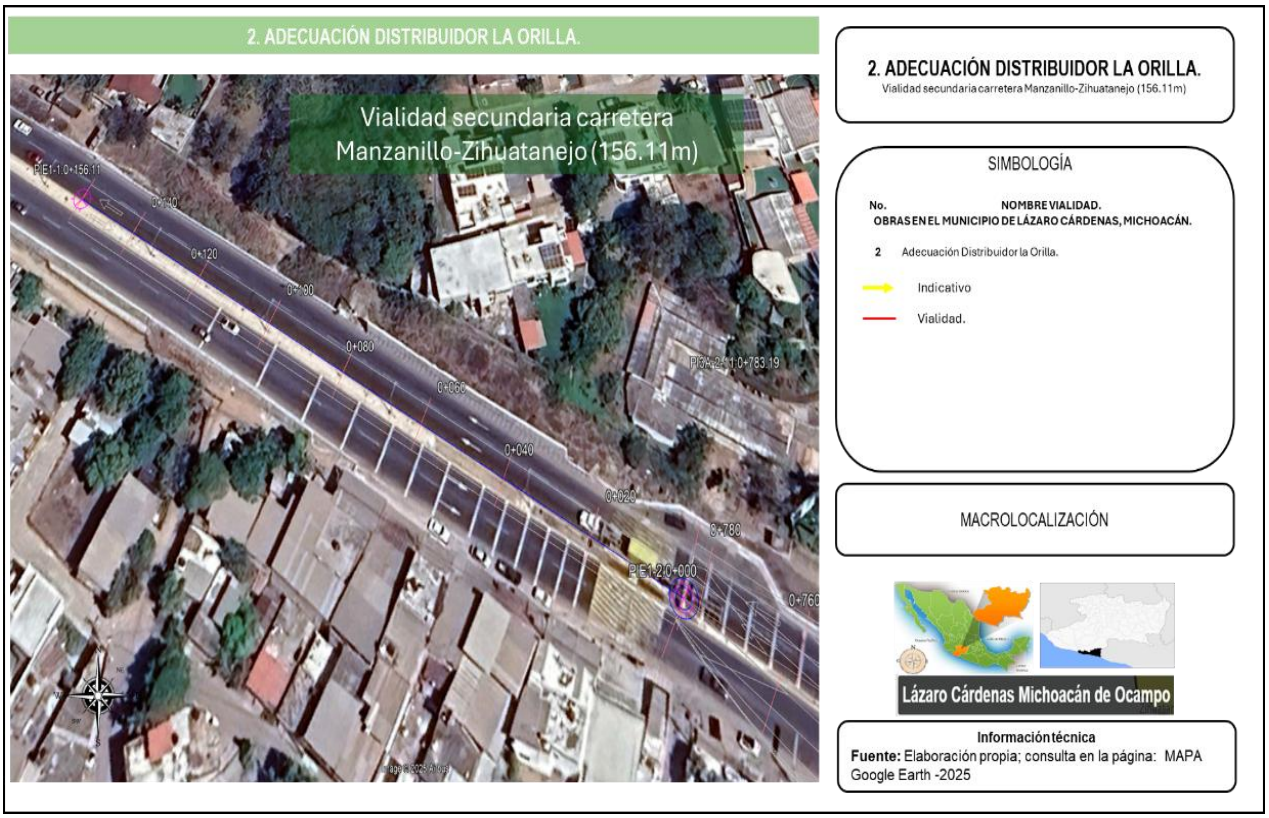


Ilustración 58. Vialidad secundaria Carretera Manzanillo Zihuatanejo.

La adecuación de la vialidad tendrá una superficie de **546.385 m²**, del total de la calzada con una superficie de **1,951.375 m²** .

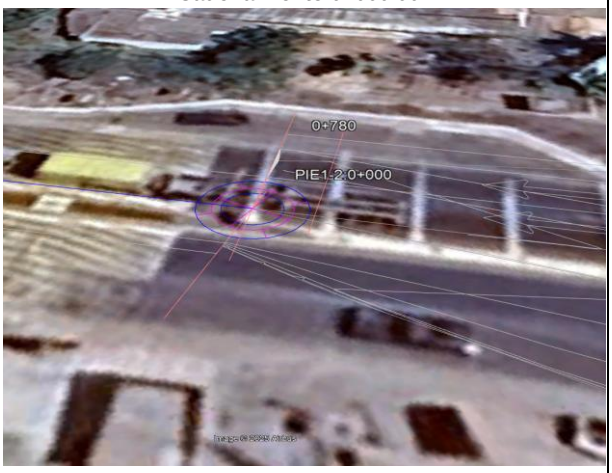
Tabla 57. Tabla de superficies vialidad secundaria Carretera Manzanillo Zihuatanejo.

CADENAMIENTO	CARRIL EXTERNO m	CARRIL INTERIOR m	CARRIL INTERIOR (CAMELLÓN) m	ACOTAMIENTO EXTERNO m	LONGITUD m	SUPERFICIE TOTAL. m ²
0+000.00 al 0+156.11	3.50	3.50	3.50	2.00	156.11	1951.375
				Superficie total	156.11	1951.375

La vialidad secundaria Carretera Manzanillo Zihuatanejo, cuenta con una longitud de 156.11 m que será rehabilitada, la cual no presenta vegetación en el área de que se

habilitará como vialidad. Pero se realizará la limpieza, demolición y relleno del área de rehabilitación de la carretera. Como se muestra a continuación.

Tabla 58. Características actuales de la vialidad secundaria Carretera Manzanillo Zihuatanejo .

Vialidad secundaria Carretera Manzanillo Zihuatanejo (156.11 m)	
Cadenamiento 0+000.00 	
Cadenamiento 0+156.00 	

Vista superior de la vialidad secundaria Carretera Manzanillo Zihuatanejo



A continuación, se describen las coordenadas UTM por cada 20m del eje de la vialidad Rampa de salida de la carr. Zihuatanejo- Manzanillo a C. Prolongación de Morelos.

- **Vialidad secundaria rampa de entrada Libramiento a C. Prol. Morelos con una longitud de 939.185m.**

La vialidad secundaria **rampa de entrada Libramiento a C. Prol. Morelos**, cuenta con una longitud de **939.185m,** iniciando en el cadenamiento 0+000.00 sobre el libramiento a Calle Prol. Morelos, así mismo se rectificará a partir del cadenamiento 0+760.00 hasta el cadenamiento 0+939.185, hasta la salida del entronque tipo trompeta Prolongación Morelos, a la carretera. México 200 Manzanillo -Zihuatanejo (Lateral izquierda), que

será rehabilitado, efectuar el reencarpetamiento asfálticos, la superficie total es de 9,391.85 m^2.

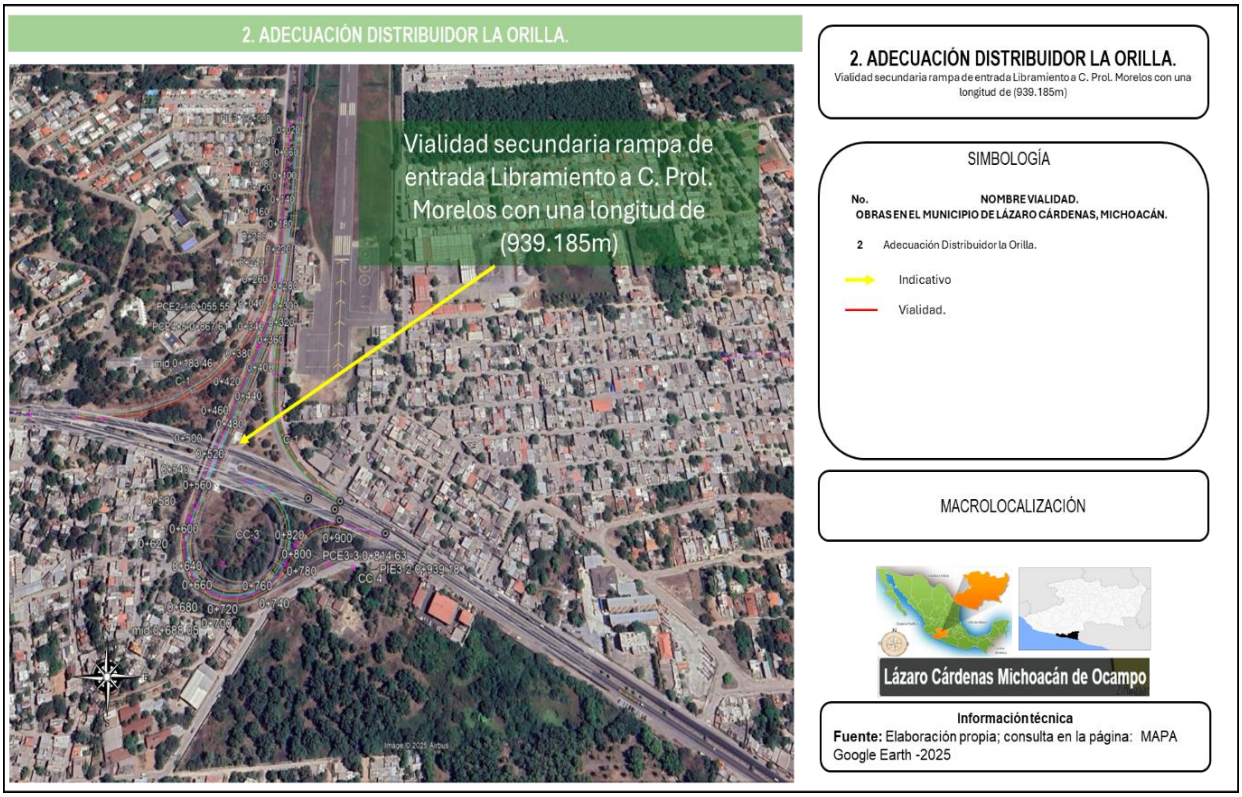


Ilustración 59. Vialidad secundaria Carretera Manzanillo Zihuatanejo.

Tabla 59. Tabla de superficies vialidad secundaria Carretera Manzanillo Zihuatanejo.

CADENAMIENTO	ACOTAMIENTO EXTERIOR m	CARRIL EXTERNO m	CARRIL INTERIOR m	ACOTAMEINTO INTERIOR m	LONGITUD m|	SUPERFICIE TOTAL. m ²
0+000.00 AL 0+260.00	2.00	3.50	3.50	1.00	260	2600.00
0+260.00 al 0+300.00	2.00	3.50	3.50	1.00	40	400.00
0+300.00 al 0+540.00	2.00	3.50	3.50	1.00	240	2400.00
0+540.00 al 0+760.00	2.00	3.50	3.50	1.00	220	2200.00
0+760.00 al 0+939.185.	2.00	3.50	3.50	1.00	179.185	1791.85
				SUPERFICIE TOTAL	939.185	9,391.85

Enel cadenamiento 0+260.00 al 0+300.00 es el carril de incorporación de rampa de entrada C. Prol Morelos a Carr. Zihuatanejo- Manzanillo.

Tabla 60. Características actuales de la vialidad secundaria rampa de entrada Libramiento a C. Prol. Morelos.

<table>
<tr><th colspan="2">Vialidad secundaria rampa de entrada Libramiento a C. Prol. Morelos, cuenta con una longitud de 939.185m</th></tr>
<tr><td>Cadenamiento 0+000.00, Inicio de la Vialidad rampa de entrada Libramiento a C. Prol. Morelos.
</td><td>Cadenamiento 0+200.00, próximo al Fracc Santa Margarita.
</td></tr>
<tr><td>Cadenamiento 0+420.00, sobre el PSV, La orilla, que será rehabilitado
</td><td>Cadenamiento 0+600.00, que será rehabilitado
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cadenamiento 0+760 al 0+939.185, que se prevé rectificar , considerando realizar un despalme en una superficie de 1,791.855 m^2</td></tr>
</table>



Cadenamiento 0+780.00, tramo de la vialidad que se prevé rectificar , para su incorporación a la carretera Manzanillo - Zihuatanejo.



- **Vialidad secundaria rampa de salida Prol. Morelos-Libramiento, en una longitud de 919.907m**

La vialidad secundaria **rampa de Salida C. Prol. Morelos a Libramiento a**, cuenta con una longitud de **919.07m,** iniciando en el **cadenamiento 0+309.54km** hasta el **cadenamiento 1+229.45km**, carretera. México 200 Manzanillo -Zihuatanejo (Lateral

izquierda), entronque tipo trompeta a la Prolongación Morelos, con proyección a ampliar y rehabilitar con el reencarpetamiento asfálticos, la superficie total es **de 8,498.18 m²**.

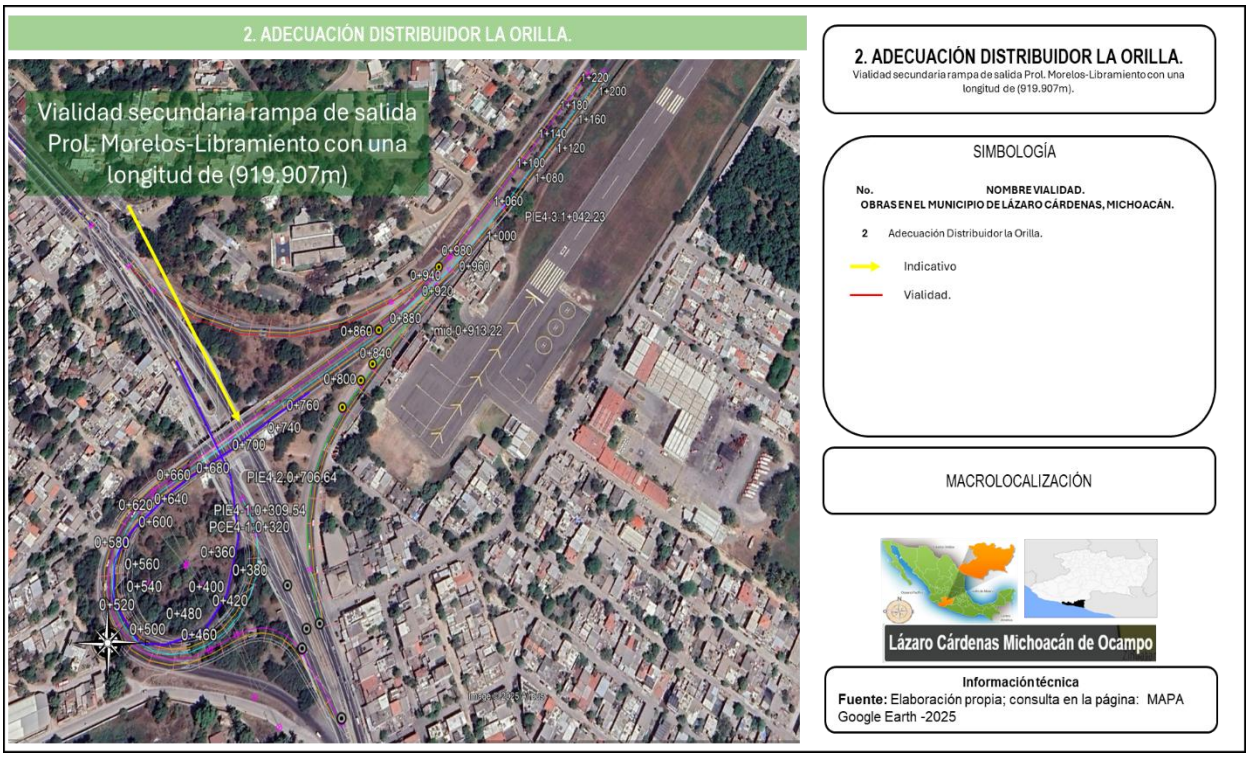


Ilustración 60. Vialidad secundaria rampa de salida C. Prol. Morelos-Libramiento, en una longitud de 919.907m.

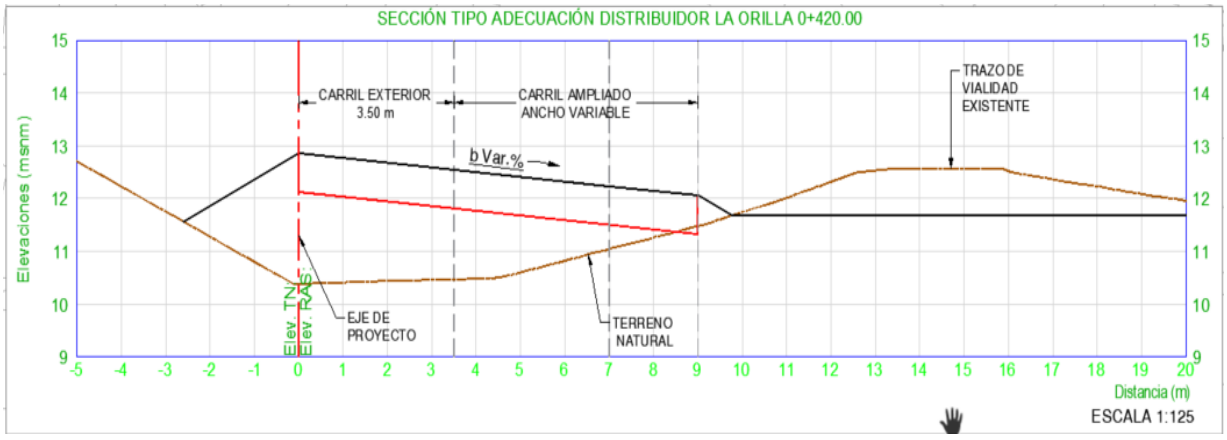


Ilustración 61. Sección Tipo Adecuación Distribuidor la Orilla 0+420.00

En el cadenamiento 0+900.00 km al cadenamiento 0+940.00km se incorpora a la vialidad C. Prol. Morelos

- **Superficies temporales Distribuidor la Orilla.**

La superficie temporal del proyecto ocupará áreas contempladas para la construcción del sitio del proyecto y que se moverán de acuerdo con el avance de las obras constructivas, es de 240.00m^2, de un total de 6 áreas temporales que se proponen para el área de almacenamiento temporal de maquinaria y equipo, instalación de un área desmontable de almacén temporal de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y de manejo especial, colocación de letrinas portátiles.

Tabla 61. Superficie de áreas temporales a ocupar.

Polígono	Largo (m)	Ancho (m)	Total, de la superficie temporal (m^2)
1	8.00	5.00	40.00
2	8.00	5.00	40.00
3	8.00	5.00	40.00
4	8.00	5.00	40.00
5	8.00	5.00	40.00
6	8.00	5.00	40.00
		Superficie total	240.00

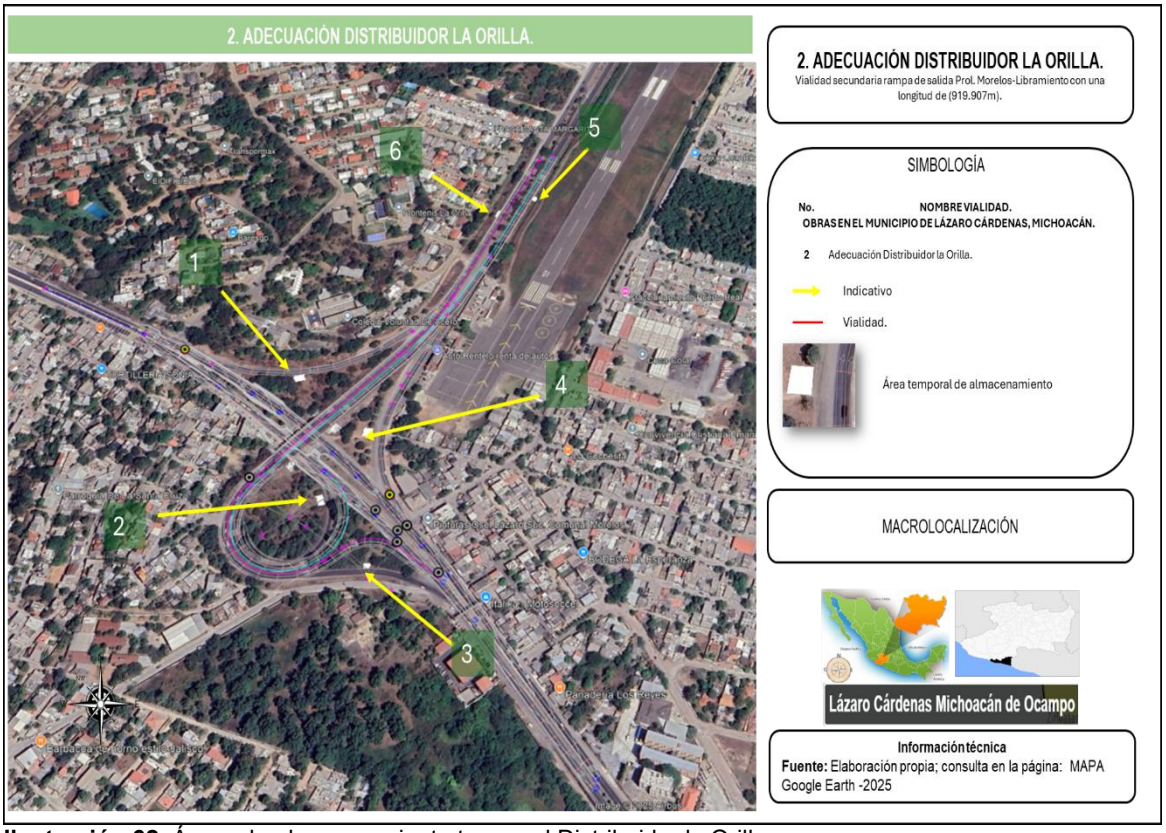


Ilustración 62. Áreas de almacenamiento temporal Distribuidor la Orilla.

3. Entronque Guacamayas.

El Entronque Guacamayas implica la modernización del Libramiento con el Paso inferior, esta avenida se diseñará para una velocidad de 60 km/hr. (Considerando zona urbana) en una **longitud de 1,320.00 m** (iniciando aproximadamente a 1,600.00m de la Intersección a Desnivel “La Orilla” a la altura de la calle Golondrinas de la Col. Progreso, el cual se establecerá como el inicio de los trabajos (km 0+000), en este punto se considera una sección tipo con un ancho de calzada de 21m considerando dos carriles en cada cuerpo con un ancho de 3.50m y un acotamiento de 2.50m, conservando la división de los cuerpos con un cuerpo central de 9.00m de ancho.

La superficie total que ocupará el PIF, una **superficie total de 26,040.00 m**^{2}, de igual manera se considera la adecuación del distribuidor la Orilla (Prol. Morelos) con una

longitud de 180.00 m, adecuación del distribuidor la Orilla (Av. Benito Juárez) con una longitud de 47.616m, adecuación del distribuidor la Orilla (C. Palmeira) en una longitud de 147.629m, adecuación del distribuidor la Orilla (C. Corregidora) con una longitud de 136.159m, adecuación del distribuidor la Orilla (Lateral izquierda, libramiento)con una longitud de 257.729m, y la adecuación del distribuidor la Orilla (lateral derecha, libramiento) en una longitud de 275.881m.

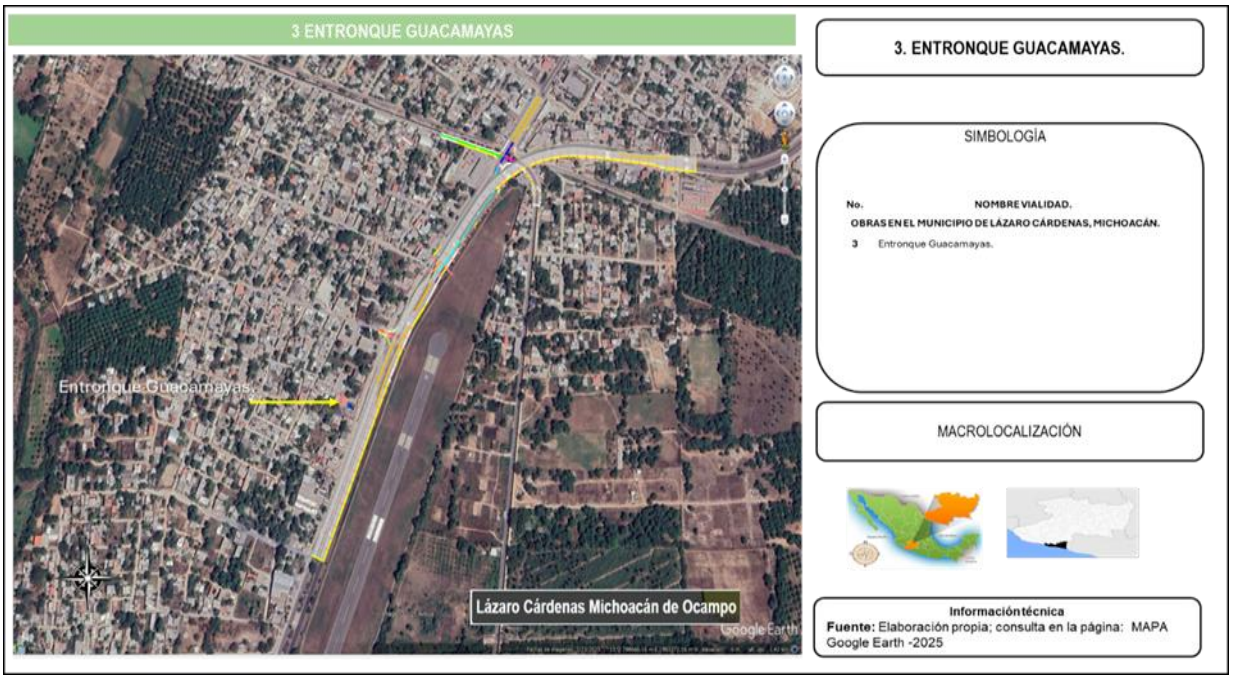


Ilustración 63. 3.Entronque a Guacamayas.

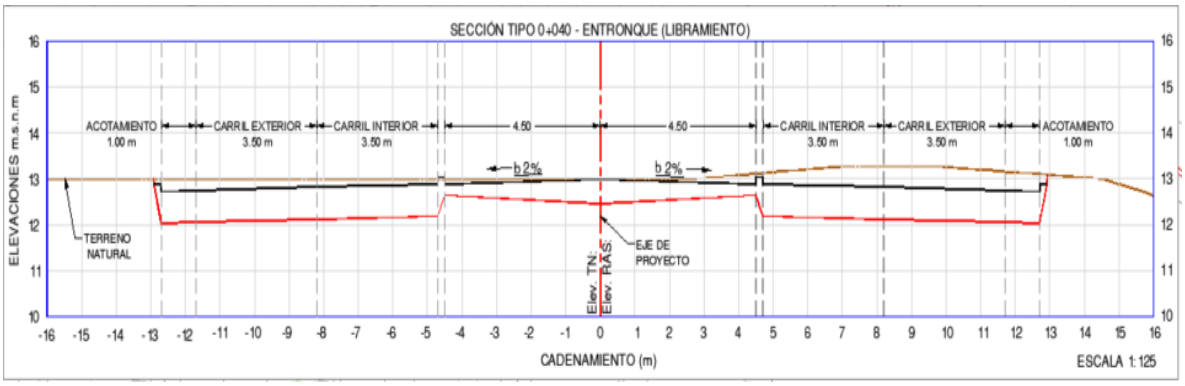


Ilustración 64. Sección Tipo 0+040 entronque (libramiento).

El inicio del Paso inferior y por ende de las excavaciones se realizarán a partir del km. 0+552.00 y tendrá una longitud de 600m. la sección transversal en este punto se reducirá a un ancho de calzada de 15.60m considerando una barrera central con un muro tipo “Jersey”, cuatro carriles de 3.50m (Dos por sentido) y acotamientos reducidos de 30cm. en ambos lados.



Ilustración 65. Proyección del PIF del Entronque Guacamayas. Cadenamiento 0+850.00km

Con la finalidad de garantizar la estabilidad de los cortes en el Paso Inferior se propone la construcción de un muro de contención a base de Tablestaca Metálica, este muro tendrá una longitud de 470m de cada lado y una profundidad propuesta de 18.00m.

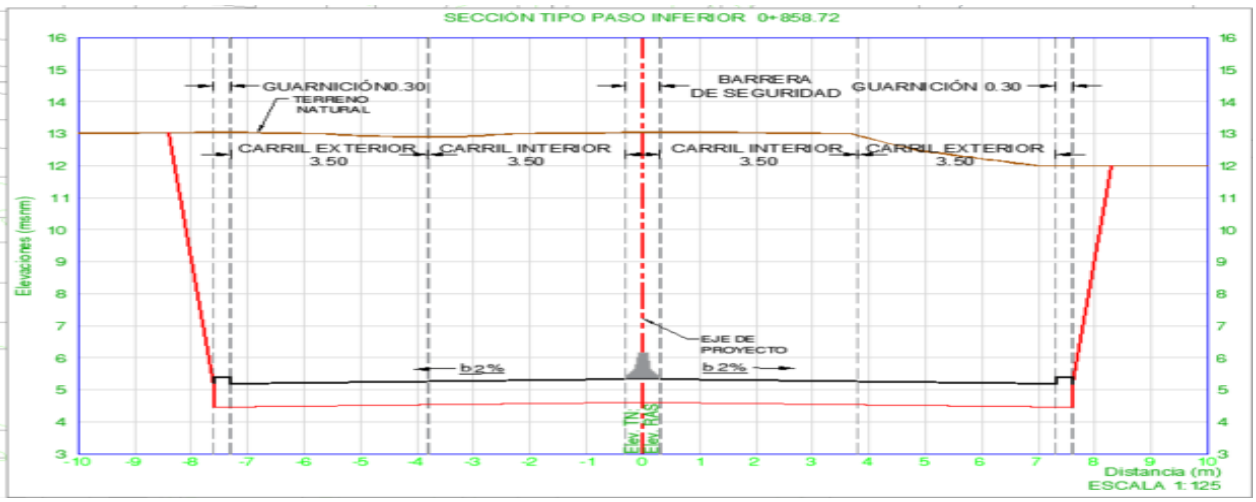


Ilustración 66. Sección tipo paso inferior 0+858.72

Tabla 62. Características de la Vialidad. Entronque a Guacamayas.

Características de la Vialidad. Entronque a Guacamayas	
Transito Diario Promedio Anual (TDPA)	20,418
Terreno	LOMERÍO
Velocidad de proyecto	60 KM X HORA
Grado máximo de curvatura	11%
Pendiente Gobernadora	6%
Pendiente máxima	8%
Ancho de calzada	14.00 M.
Ancho de corona	14.00 M.
Bombeo	2%
Sobre elevación máxima	10 %



Ilustración 67. Proyección de Vialidad como paso inferior en el entronque Guacamayas.

Para la incorporación de la Vialidad 3 con el Libramiento y viceversa, se consideraron rampas de acceso al inicio y al final del PIF, en el caso de las rampas de salida del Libramiento en sentido hacia la localidad de Guacamayas en dirección Norte se considera una vialidad con un ancho de calzada de 7.40m, mismo caso en la rampa de entrada en sentido hacia la localidad de “La Orilla” en dirección sur.

En el caso de las Rampas de Entrada en sentido hacia la Col. Ampliación Insurgentes en dirección Norte y la Rampa de Salida hacia la localidad de Guacamayas en dirección Sur, se consideró un ancho de calzada de 14.00m.

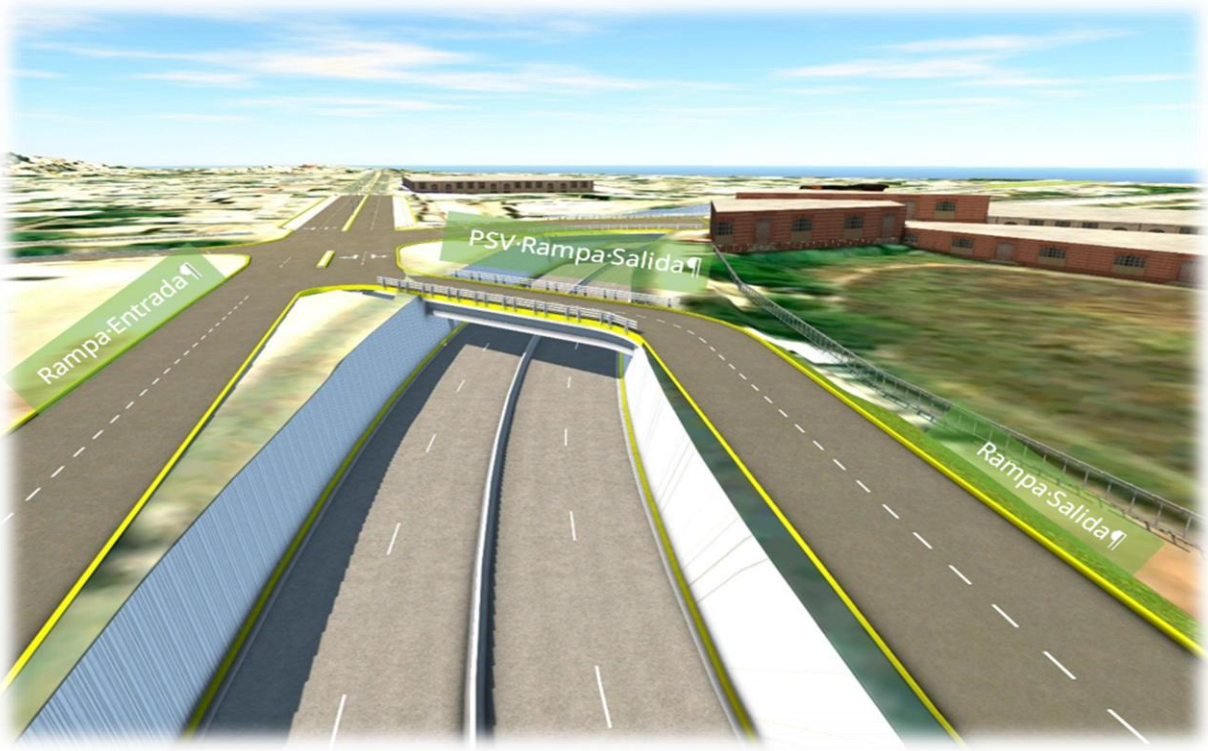


Ilustración 68. Propuesta de PIF, y rampa de entrada y salida. (entronque Guacamayas).

Tabla 63. Tabla de superficies Entronque Guacamayas.

CADENAMIENTO	C. PROL MORELOS			PIF ENTRNQUE GUACAMAYAS						C. PROL MORELOS			LONGITUD m	SUPERFICIE TOTAL. m²
	ACOTAMIENTO EXTERNO	CARRIL EXTERNO m	CARRIL INTERIOR m	GUARNICIÓN	CARRIL EXTERIOR PIF M	CARRIL INTERIOR PIF m	CARRIL INTERIOR PIF m	CARRIL EXTERIOR PIF m	GUARNICIÓN	CARRIL INTERIOR m	CARRIL EXTERNO m	ACOTAMIENTO EXTERNO		
0+000.00 al 0+540.00	1.00	3.50	3.50	-	4.50	-	-	4.50	-	3.50	3.50	1.00	540.00	13,500.00
0.540.00 al 1+140.00	-	-	-	0.30	3.50	3.50	3.50	3.50	0.30	-	-	-	600.00	8,760.00
1+140.00 al 1+240.00	1.00	3.50	3.50	-	4.50	-	-	4.50	-	3.50	3.50	1.00	100.00	2,500.00
1+240.00 al 1+320.00	1.00	3.50	3.50	-	-	-	--	-	-	3.50	3.50	1.00	80.00	1,280.00
												Superficie Total	1,320.00	26,040.00

Tabla 64. Volumen de material de excavación del PIF, entronque Guacamayas.

Cadenamiento	Longitud (m)	Altura (m)	Volumen total m^3
0.540.00 al 1+140.00	600	18.00	582.00

De igual manera se considera la adecuación del distribuidor la Orilla (Prol. Morelos) con una longitud de 180.00 m, adecuación del distribuidor la Orilla (Av. Benito Juárez) con una longitud de 47.616m, adecuación del distribuidor la Orilla (C. Palmeira) en una longitud de 147.629m, adecuación del distribuidor la Orilla (C. Corregidora) con una longitud de 136.159m, adecuación del distribuidor la Orilla (Lateral izquierda, libramiento)con una longitud de 257.729m, y la adecuación del distribuidor la Orilla (lateral derecha, libramiento) en una longitud de 275.881m. A continuación, se muestra el siguiente cuadro las superficies de cada una.

Tabla 65. Superficies de las vialidades, a adecuar con la construcción del Paso Inferior Vehicular

CADENAMIENTO	ACOTAMIENTO EXTERNO	CARRIL EXTERNO m	CARRIL INTERIOR m	CARRIL DE INTERIOR m	ACOTAMIENTO INTERNO m	CAMELLON/RETORNO./ BARRA DE RETORNO m	ACOTAMIENTO INTERNO m	CARRIL INTERIOR m	CARRIL INTERIOR m	CARRIL EXTERNO m	ACOTAMIENTO EXTERNO	LONGITUD m	SUPERFICIE TOTAL. m ^{2}
Adecuación del distribuidor la Orilla (Prol. Morelos) con una longitud de 180.00 m													
0+000.00 AL 0+180.00	--	3.50	3.50	3.50	-	0.60	-	3.50	3.50	3.50	1.00	180.00	4,068.00
Adecuación del distribuidor la Orilla (Av. Benito Juárez) con una longitud de 47.616m													
0+000.00 AL 0+047.616	1.00	3.50	3.50	--	0.50	1.00	0.50	-	3.50	3.50	1.00	47.616	857.088
Adecuación del distribuidor la Orilla (C. Palmeira) en una longitud de 147.629m													
0+000.00 al 0+147.629	-	3.50	-	-	-	-	-	-	-	3.50	-	147.629	1,033.403
Adecuación del distribuidor la Orilla (C. Corregidora) con una longitud de 136.159m													
0+000.00 AL 0+180.00	-	3.50	3.50	-	-	0.60	-	-	3.50	3.50	-	180.00	2,628.00
Adecuación del distribuidor la Orilla (Lateral izquierda, libramiento)con una longitud de 257.729m													
0+000.00 al 0+257.729	-	3.50	3.50	-	-	-		-	-	-	-	320.00	2,240.00
Adecuación del distribuidor la Orilla (lateral derecha, libramiento) en una longitud de 275.881m													
0+000.00 al 0+275.881	-	3.50	3.50	-	--	-	-	-	-	-		275.881	1,931.167
											Superficie Total		12,757.658

Tabla 66. Características actuales de la vialidad, entronque Guacamayas

Vialidad entronque Guacamayas
El sitio donde se prevé la reconfiguración del entronque Guacamayas actualmente cuenta con un camellón que presenta vegetación de tipo herbácea, y arbórea, que será retirada por actividades de limpieza del sitio.



Entronque Guacamayas, se observa áreas de negocios , talleres y asentamientos humanos





Vista superior de la vialidad Calle Corregidora., hacia el entronque Guacamayas



- **Superficies temporales Distribuidor la Orilla.**

La superficie temporal del proyecto ocupará áreas contempladas para la construcción del sitio del proyecto y que se moverán de acuerdo con el avance de las obras constructivas, es de 160.00m^2, de un total de 4 áreas temporales que se proponen para el área de almacenamiento temporal de maquinaria y equipo, instalación de un área desmontable de almacén temporal de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y de manejo especial, colocación de letrinas portátiles.

Tabla 67. Superficie de áreas temporales a ocupar.

Polígono	Largo (m)	Ancho (m)	Total, de la superficie temporal (m^2)
1	8.00	5.00	40.00
2	8.00	5.00	40.00
3	8.00	5.00	40.00
4	8.00	5.00	40.00
		Superficie total	160.00

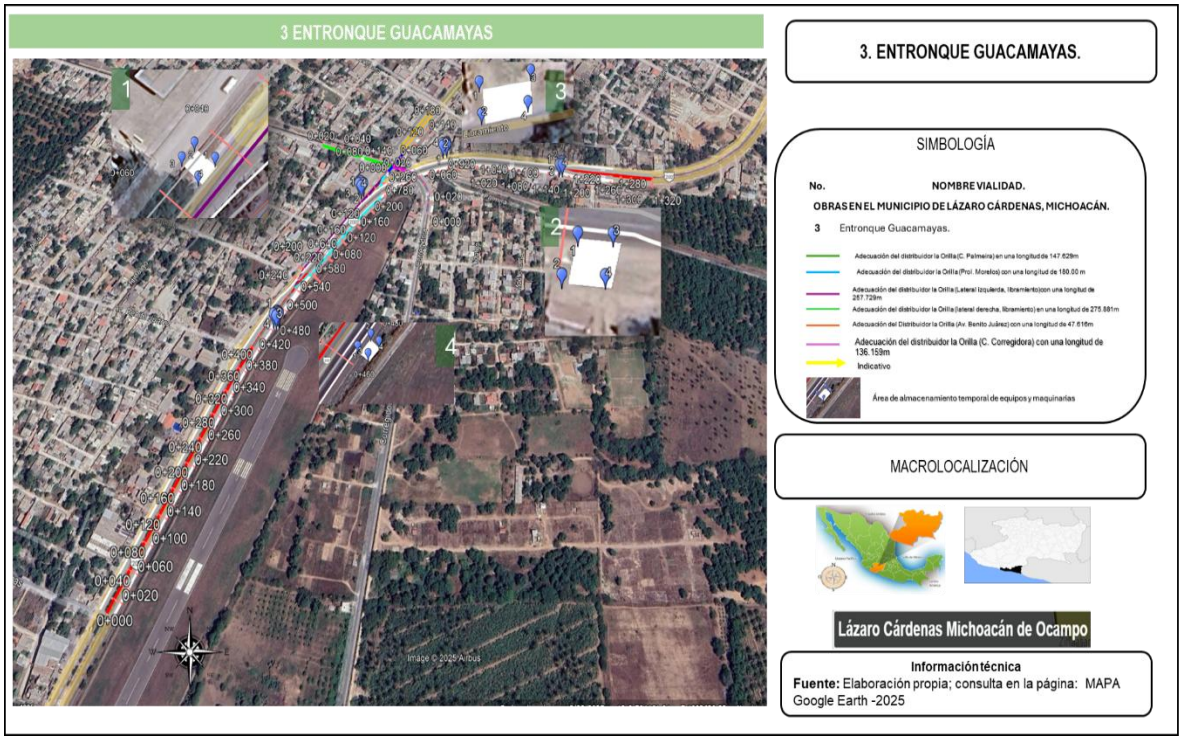


Ilustración 69 .Superficies Temporales, Distribuidor la orilla

Las áreas propuestas como áreas temporales se ubicarán en áreas de acotamientos externos, en sitios con nula vegetación, con el objetivo de minimizar la afectación de material vegetal.

4. Calle Corregidora/ camino la Orilla.

La ampliación de la Calle Corregidora /Camino la Orilla se realizará en **una longitud total de 5,206.98m**, la ampliación de calle corregidora , cuenta con una canal interior con un ancho de canal de 3.10m con una base de 1.50, la vialidad existente es de tipo A2 (de 3.50m cada carril y un acotamiento de 0.50m) , la ampliación a carretera tipo A4 se efectuará al lateral del canal con dos carriles de 3.50 m, y acotamiento de 0.50m, quedando con un ancho total de 18.10m., como se muestra en la sección tipo.

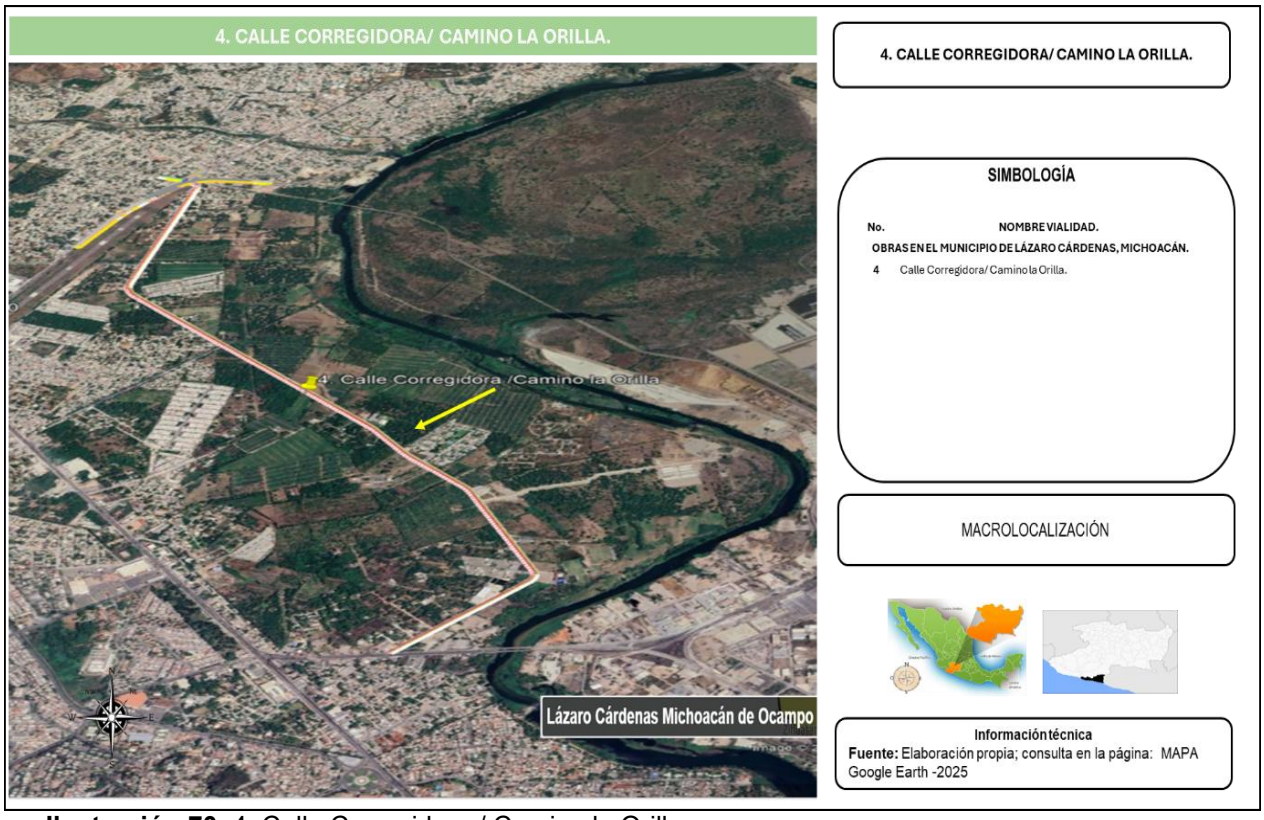


Ilustración 70. 4. Calle Corregidora / Camino la Orilla.

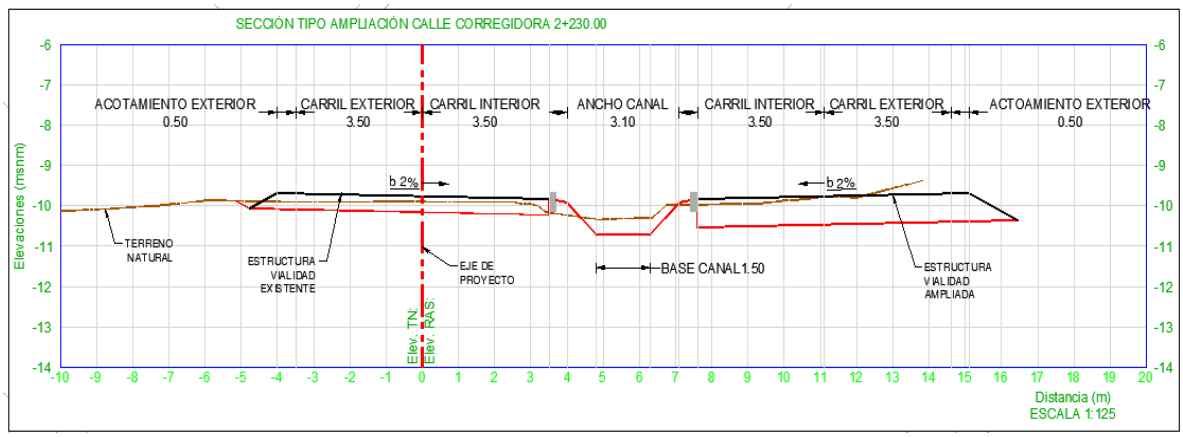


Ilustración 71. Sección tipo ampliación calle corregidora 2+230.00.

Tabla 68. Características de la Vialidad, Calle Corregidora/ camino la Orilla.

Características de la Vialidad, Calle Corregidora/ camino la Orilla.	
Transito Diario Promedio Anual (TDPA)	17,613
Terreno	LOMERÍO
Velocidad de proyecto	60 KM X HORA
Grado máximo de curvatura	11%
Pendiente Gobernadora	6%
Pendiente máxima	8%
Ancho de calzada	14.00 M.
Ancho de corona	14.00 M.
Bombeo	2%
Sobre elevación máxima	10 %

Tabla 69. Tabla de superficies Vialidad, Calle Corregidora/ camino la Orilla.

.

CADENAMIENTO	ACOTAMIENTO EXTERNO	CARRIL EXTERNO m	CARRIL INTERIOR m	CANAL	CARRIL INTERIOR m	CARRIL EXTERIOR m	ACOTAMIENTO EXTERNO	LONGITUD m	SUPERFICIE TOTAL. m^2
0+000.00 al 5+206.98	0.50	3.50	3.50	3.10	3.50	3.50	0.50	5,206.98	78,104.7
							Total	5,206.98	78,104.7

Tabla 70. Características actuales de la vialidad, Calle Corregidora /camino la Orilla.

Vialidad Calle Corregidora/ camino la Orilla.
El sitio donde se prevé la ampliación de la vialidad Calle Corregidora/ camino la Orilla.

Canal de riego con una amplitud de 3.10m



Vista superior de la vialidad Calle Corregidora., hacia el entronque Guacamayas



- **Superficies temporales Calle Corregidora /camino la Orilla.**

La superficie temporal del proyecto ocupará áreas contempladas para la construcción del sitio del proyecto y que se moverán de acuerdo con el avance de las obras constructivas, es de 320.00m^2, de un total de 8 áreas temporales que se proponen para el área de almacenamiento temporal de maquinaria y equipo, instalación de un área

desmontable de almacén temporal de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y de manejo especial, colocación de letrinas portátiles.

Tabla 71. Superficie de áreas temporales a ocupar.

Polígono	Largo (m)	Ancho (m)	Total, de la superficie temporal (m^2)
1	8.00	5.00	40.00
2	8.00	5.00	40.00
3	8.00	5.00	40.00
4	8.00	5.00	40.00
5	8.00	5.00	40.00
6	8.00	5.00	40.00
7	8.00	5.00	40.00
8	8.00	5.00	40.00
		Superficie total	320.00

Las áreas propuestas como áreas temporales se ubicarán en áreas de acotamientos externos, en sitios con nula vegetación, con el objetivo de minimizar la afectación de material vegetal.

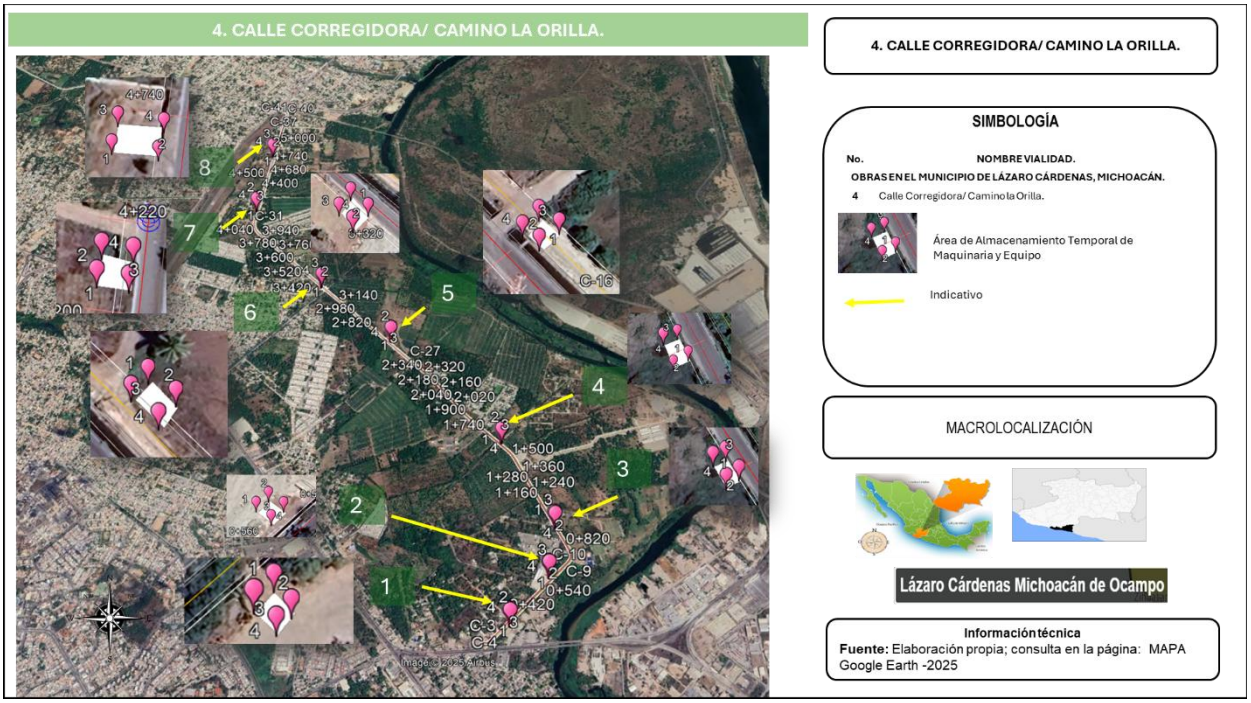


Ilustración 72 .Superficies Temporales, Calle Corregidora /camino la Orilla.

5. Entronque Camino la Orilla – Carretera 37 D.

El entronque camino la Orilla con la Reconfiguración de la vialidad , que actualmente cuenta con un canal a cielo abierto con tipo de vialidad A4, el encajonamiento del canal se realizará en una **longitud de 680.00m**, con una **superficie total de ocupación de 15,640.00m^2,** el ancho del canal es de 4.00m. Como la adecuación entronque camino de la orilla (Tramo B), con una longitud de 474.639m este tramo se contempla ampliar en la vialidad (4), y entronque camino de la Orilla (Tramo A) en una longitud de 337.046m.

Para la capa de base se considera un espesor de 30 cm, con lo que se podrá dar soporte a la carpeta asfáltica. Se construirá con concreto asfaltico con polímeros, en un espesor de 12 centímetros, para un correcto rodamiento de los vehículos usuarios del puerto.

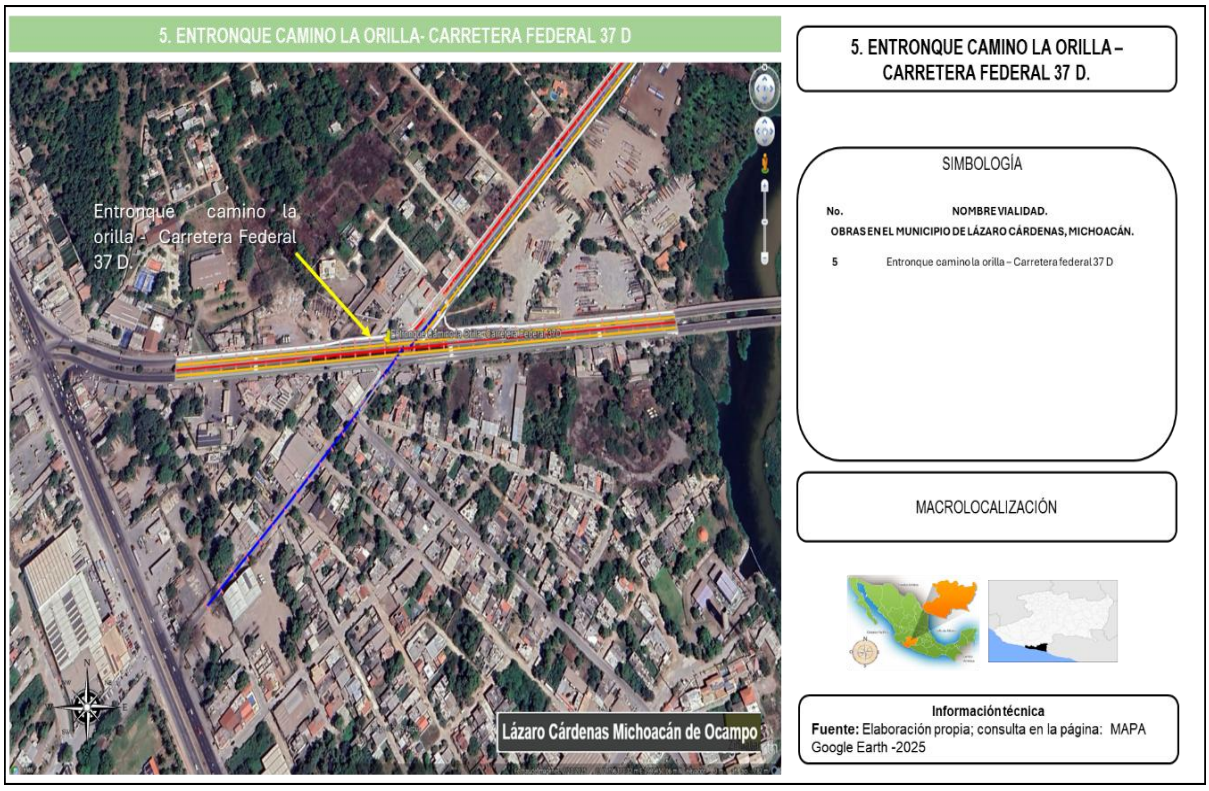


Ilustración 73.5.Entronque camino la orilla -Carretera Federal 37 D.

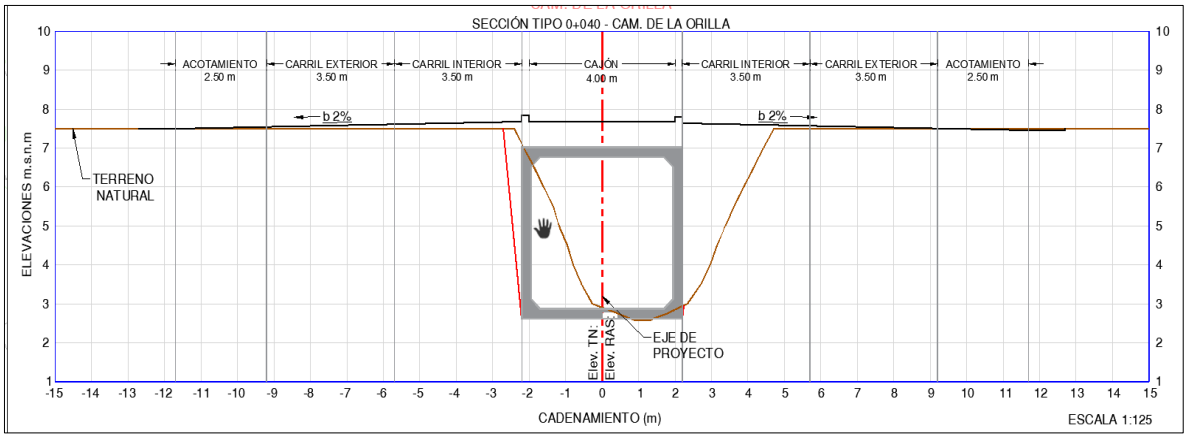


Ilustración 74. Sección Tipo 0+040 camino de la Orilla.

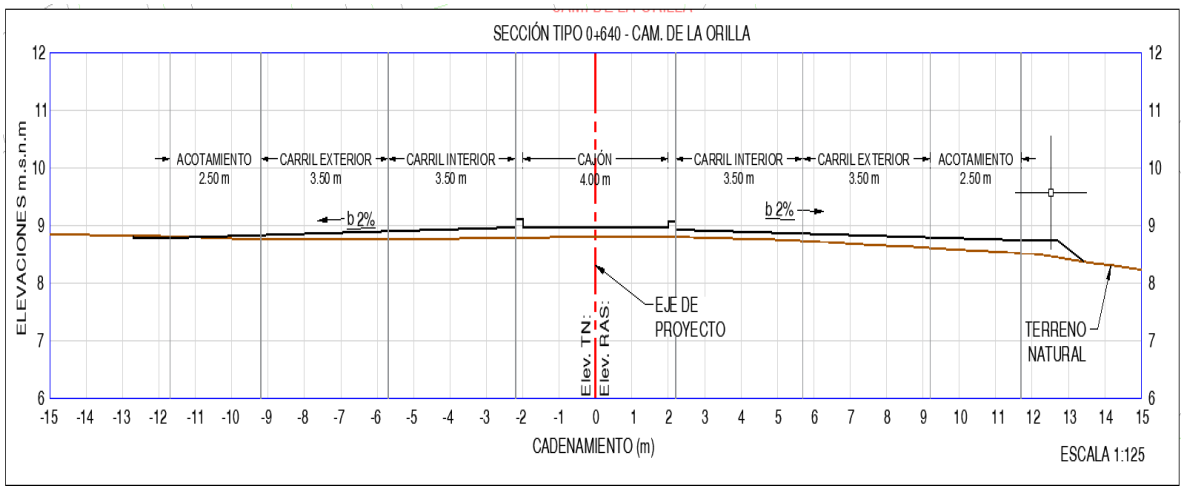


Ilustración 75. Sección tipo 0+640. Cam de la Orilla

Tabla 72. Características de la Vialidad, Entronque Camino la Orilla – Carretera 37 *D.*

Características de la Vialidad, Entronque Camino la Orilla – Carretera 37 D.C	
Transito Diario Promedio Anual (TDPA)	40,100
Terreno	LOMERÍO
Velocidad de proyecto	60 KM X HORA
Grado máximo de curvatura	11%
Pendiente Gobernadora	6%
Pendiente máxima	8%
Ancho de calzada	18.00 M.

Ancho de corona	18.00 M.
Bombeo	2%
Sobre elevación máxima	10 %

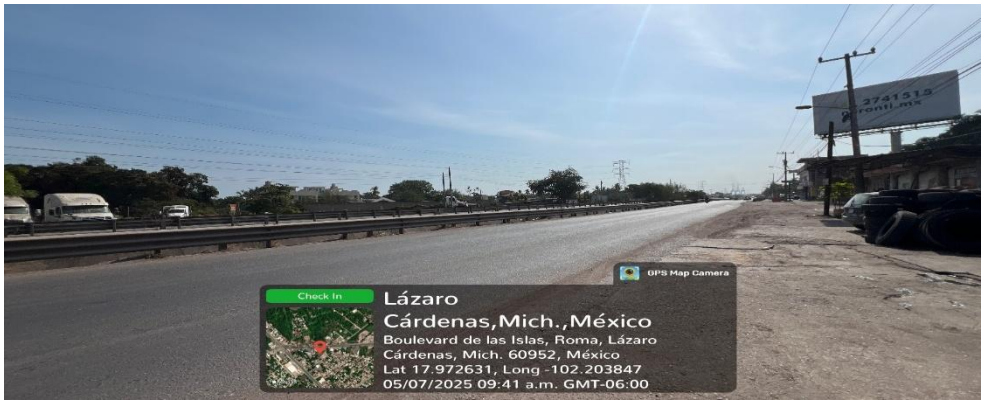
Tabla 73. Tabla de superficies Vialidad, Entronque Camino la Orilla – Carretera 37 D.

CADENAMIENTO	ACOTAMIENTO EXTERNO	CARRIL EXTERNO m	CARRIL INTERIOR m	CANAL/a entubar	CARRIL INTERIOR m	CARRIL EXTERIOR m	ACOTAMIENTO EXTERNO	LONGITUD m	SUPERFICIE TOTAL. m ^{2}
0+000.00 al 0+680.00	2.50	3.50	3.50	4.0	3.50	3.50	2.50	680.00	15,640.00
							Total	680.00	15,640.00

Tabla 74. Tabla de superficies vialidad, entronque Camino la Orilla – Carretera 37 D. Tramo A.

CADENAMIENTO	ACOTAMIENTO EXTERNO	CARRIL EXTERNO m	CARRIL INTERIOR m	CANAL/a entubar	CARRIL INTERIOR m	CARRIL EXTERIOR m	ACOTAMIENTO EXTERNO	LONGITUD m	SUPERFICIE TOTAL. m ^{2}
0+000.00 al 0+337.04	1.00		3.50		3.50	-	1.00	337.04	3,033.36
							Total	337.04	3,033.36

Tabla 75. Características actuales de la vialidad, Entronque Camino la Orilla – *Carretera 37 D.*

Vialidad Calle Entronque Camino la Orilla – Carretera 37 D.
El sitio donde se prevé la ampliación de la vialidad Entronque Camino la Orilla – Carretera 37 D.

Canal de drenaje a entubar con una amplitud de 4.00m



Entronque Corregidora con carretera 37D



Vista superior de la vialidad Entronque Camino la Orilla – Carretera 37 D.



- **Superficies temporales entronque camino la Orilla – Carretera 37 D.**

La superficie temporal del proyecto ocupará áreas contempladas para la construcción del sitio del proyecto y que se moverán de acuerdo con el avance de las obras constructivas, es de 80.00m^2, de un total de 2 áreas temporales que se proponen para el área de almacenamiento temporal de maquinaria y equipo, instalación de un área desmontable de almacén temporal de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y de manejo especial, colocación de letrinas portátiles.

Tabla 76. Superficie de áreas temporales a ocupar.

Polígono	Largo (m)	Ancho (m)	Total, de la superficie temporal (m^2)
1	8.00	5.00	40.00
2	8.00	5.00	40.00
		Superficie total	80.00

Las áreas propuestas como áreas temporales se ubicarán en áreas de acotamientos externos, en sitios con nula vegetación, con el objetivo de minimizar la afectación de material vegetal.

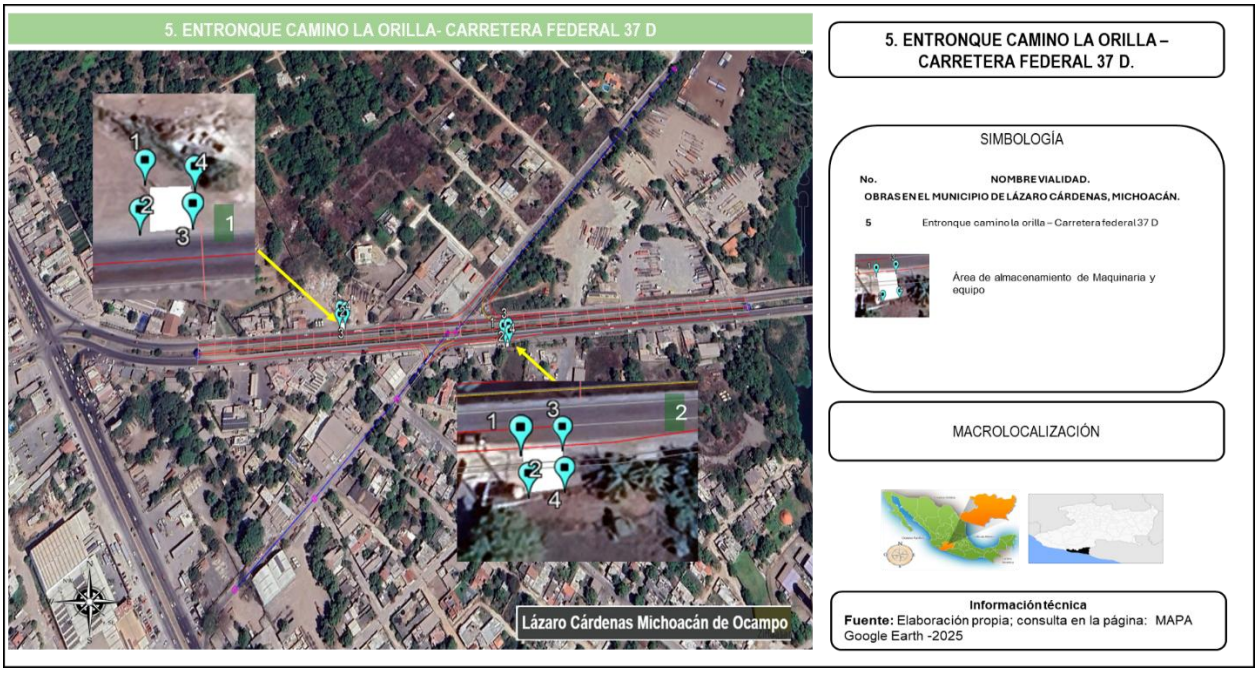


Ilustración 76 .Superficies Temporales, Entronque Camino la Orilla – Carretera 37 D.

6. Carretera Zacatula el Naranjito.

La ampliación de la Carretera Zacatula al Naranjito implica la modernización de la carretera Zihuatanejo – La Mira (MEX-200), y que se realizará en 2 tramos dividido en 6.1 y 6.2, el tramo 6.1 contará con una longitud de 2,094.009 m y dos glorietas una en el cadenamiento 0+280.00 y la segunda en el cadenamieto1+367.50 km; el tramo 6.2 con una longitud de 3+634.697km contará con la construcción de dos glorietas ubicada en el cadenamiento 1+587.817 km y la segunda en el 3+420.00 Km.

Actualmente esta vialidad consta de 2 carriles que se ampliaran a 4 carriles, con un ancho de 3.50 m de cada uno de los carriles acotamiento interior de 1m en ambos sentidos y acotamiento exterior de 1.50 m. La carpeta asfáltica será de 0.09m de espesor, una base hidráulica de 0.50 m de espesor, con una capa de filtro de 0.30m de espesor, considerando una barrera central con un muro tipo “Jersey”.

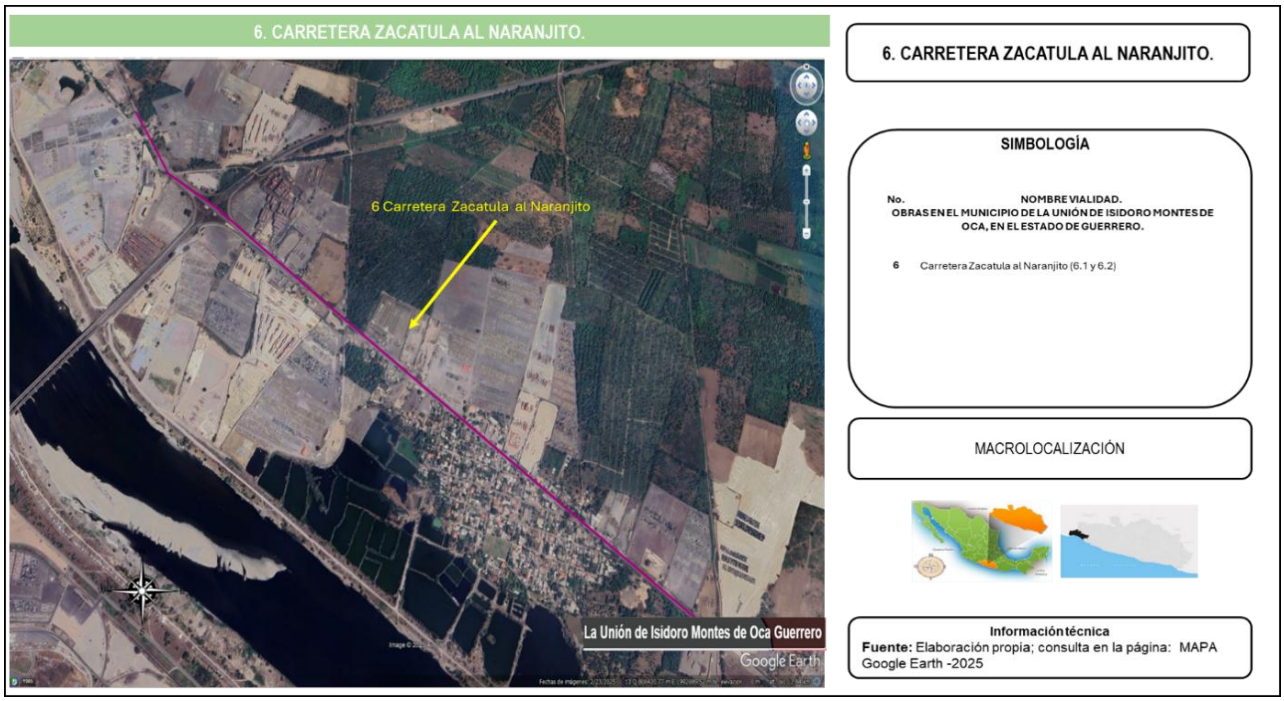


Ilustración 77. 6.Carretera Zacatula al Naranjito.

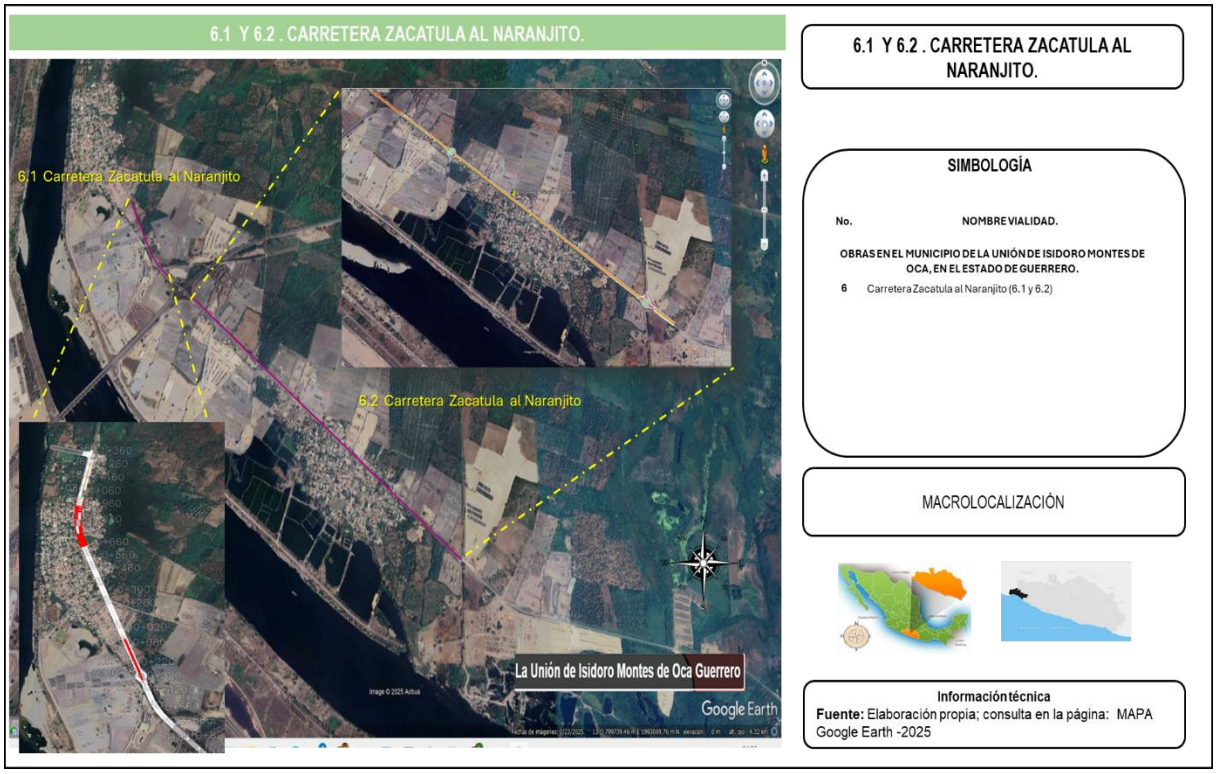
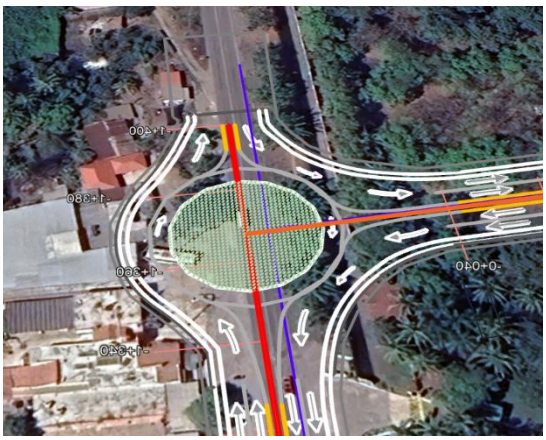
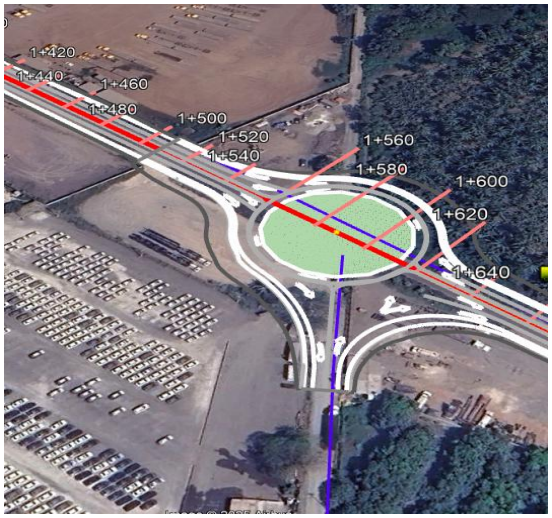
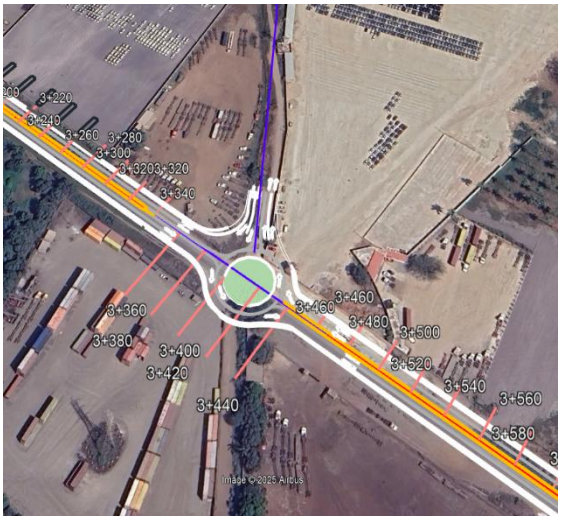


Ilustración 78. Carretera Zacatula al Naranjito (6.1 y 6.2).

Tabla 77. Glorietas ubicada en la vialidad 6 carretera Zacatula -Naranjito.

GLORIETAS UBICADA EN LA VIALIDAD 6 CARRETERA ZACATULA -NARANJITO.	
	
1. Glorieta ubicada en el entronque con la vialidad 7. en el cadenamieto1+367.50 km (tramo 6.1)	2. Glorieta ubicada en el entronque con la vialidad Km 0+280.00 (tramo 6.1)

	
3.Glorieta ubicada en el entronque con la vialidad 8. (tramo 6.2)	4.Glorieta ubicada en el entronque con la vialidad 9. (tramo 6.2)

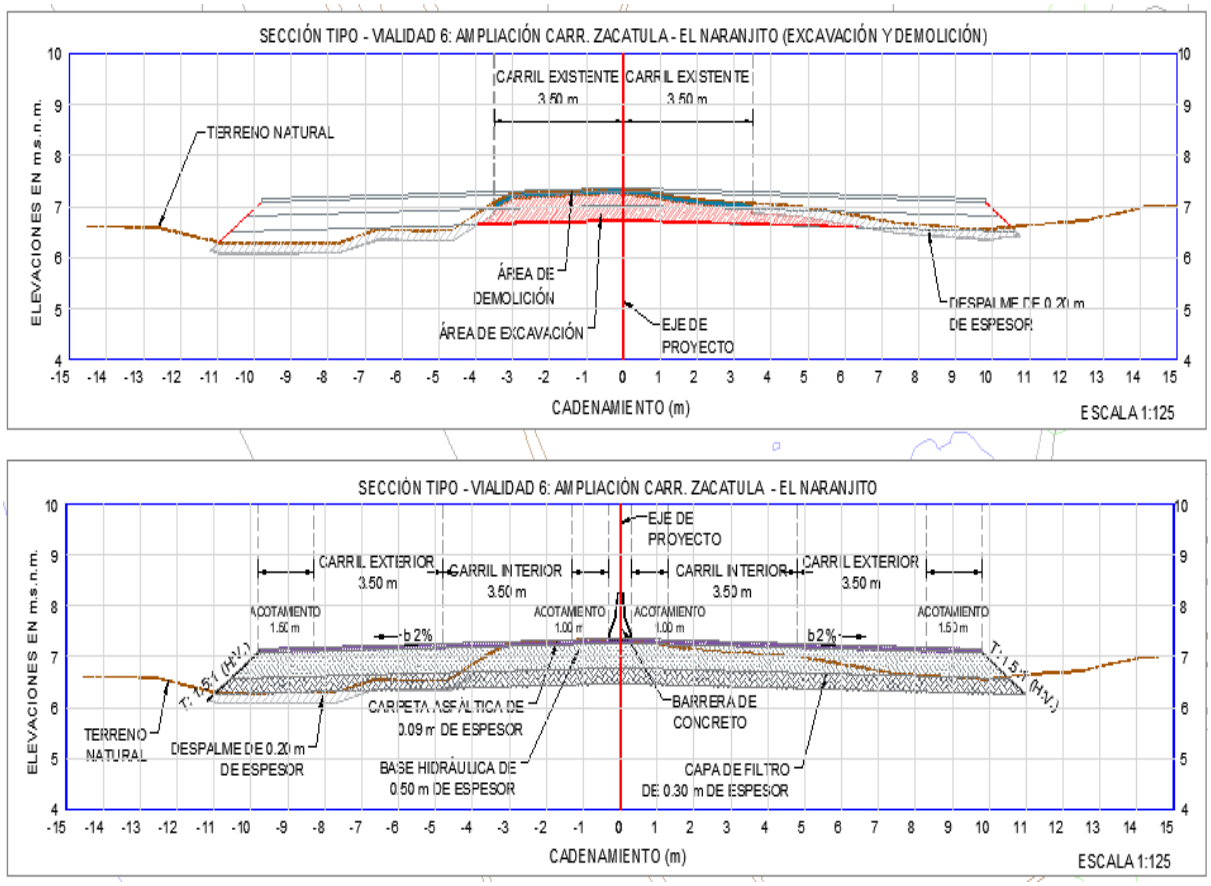


Ilustración 79. Sección tipo: Vialidad 6 ampliación carr. Zacatula -El Naranjito (Excavación y Demolición).

Tabla 78. Características de la Vialidad, Carretera Zacatula el Naranjito.

Características de la Vialidad, Carretera Zacatula el Naranjito	
Transito Diario Promedio Anual (TDPA)	9,204
Terreno	LOMERÍO
Velocidad de proyecto	60 KM X HORA
Grado máximo de curvatura	11%
Pendiente Gobernadora	6%
Pendiente máxima	8%
Ancho de calzada	14.00 M.
Ancho de corona	14.00 M.
Bombeo	2%
Sobre elevación máxima	10 %

Tabla 79. Tabla de superficies Vialidad, Características de la Vialidad, Carretera Zacatula el Naranjito.Tramo 6.1

CADENAMIENTO	ACOTAMIENTO EXTERNO	CARRIL EXTERNO m	CARRIL INTERIOR m	ACOTAMIENTO INTERNO	BARRERA DE CONCRETO	ACOTAMIENTO INTERNO	CARRIL INTERIOR m	CARRIL EXTERIOR m	ACOTAMIENTO EXTERNO	LONGITUD m	SUPERFICIE TOTAL. m^2
0+000.00 al 1+430.00	1.50	3.50	3.50	1.00	0.60	1.00	3.50	3.50	1.50	1430.00	30,888.00
0+000.00 Al 0+664.09	1.50	3.50	3.50	1.00	0.60	1.00	3.50	3.50	1.50	664.09	14,344.344
									Superficie Total	2,094.009	45,232.344

Tabla 80. Tabla de superficies vialidad, Características de la Vialidad, Carretera Zacatula el Naranjito.Tramo 6.2

CADENAMIENTO	ACOTAMIENTO EXTERNO	CARRIL EXTERNO m	CARRIL INTERIOR m	ACOTAMIENTO INTERNO	BARRERA DE CONCRETO	ACOTAMIENTO INTERNO	CARRIL INTERIOR m	CARRIL EXTERIOR m	ACOTAMIENTO EXTERNO	LONGITUD m	SUPERFICIE TOTAL. m^2
0+000.00 al 2+634.697	1.50	3.50	3.50	1.00	0.60	1.00	3.50	3.50	1.50	2634.697	56,909.4552
									Superficie Total	2,634.697	56,909.4552

Tabla 81. Características actuales de la vialidad, Carretera Zacatula el Naranjito.Tramo 6

Vialidad Carretera Zacatula el Naranjito-Tramo 6.1





Vialidad Carretera Zacatula el Naranjito. Tramo 6.2.







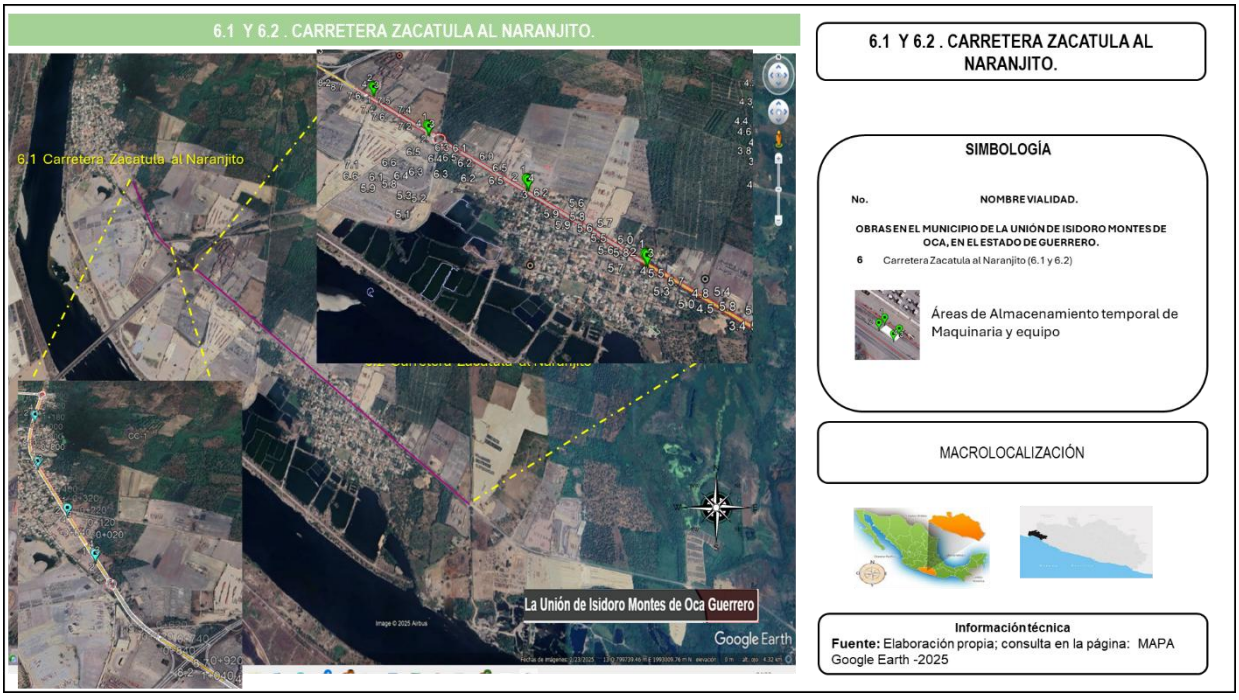
- **Superficies temporales vialidad Naranjito -Zacatula**

La superficie temporal del proyecto ocupará áreas contempladas para la construcción del sitio del proyecto y que se moverán de acuerdo con el avance de las obras constructivas, es de 320.00m^2, de un total de 8 áreas temporales, 4 áreas por cada uno de los tramos que se proponen para el área de almacenamiento temporal de maquinaria y equipo, instalación de un área desmontable de almacén temporal de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y de manejo especial, colocación de letrinas portátiles.

Tabla 82. Superficie de áreas temporales a ocupar.

Polígono	Largo (m)	Ancho (m)	Total, de la superficie temporal (m^2)
Tramo 6.1			
1	8.00	5.00	40.00
2	8.00	5.00	40.00
3	8.00	5.00	40.00
4	8.00	5.00	40.00
Tramo 6.2			
1	8.00	5.00	40.00
2	8.00	5.00	40.00
3	8.00	5.00	40.00
4	8.00	5.00	40.00
		Superficie total	320.00

Las áreas propuestas como áreas temporales se ubicarán en áreas de acotamientos externos, en sitios con nula vegetación, con el objetivo de minimizar la afectación de material vegetal.



7. Conexión Carretera Zacatula (200)- La Palma.

La vialidad 7 conexión carretera Zacatula -Isla de la Palma, es una nueva vialidad secundaria, que contará con una longitud de 265.00m, como vialidad tipo A4, con 4 carriles cada uno con un ancho de 3.50m, con un acotamiento interior en ambos sentidos de 1.00m y exterior de 1.50m en cada sentido y barrera central de concreto tipo “Jersey” de 0.60 m de ancho y 0.80 m de alto como se muestra en ilustra en la sección tipo.

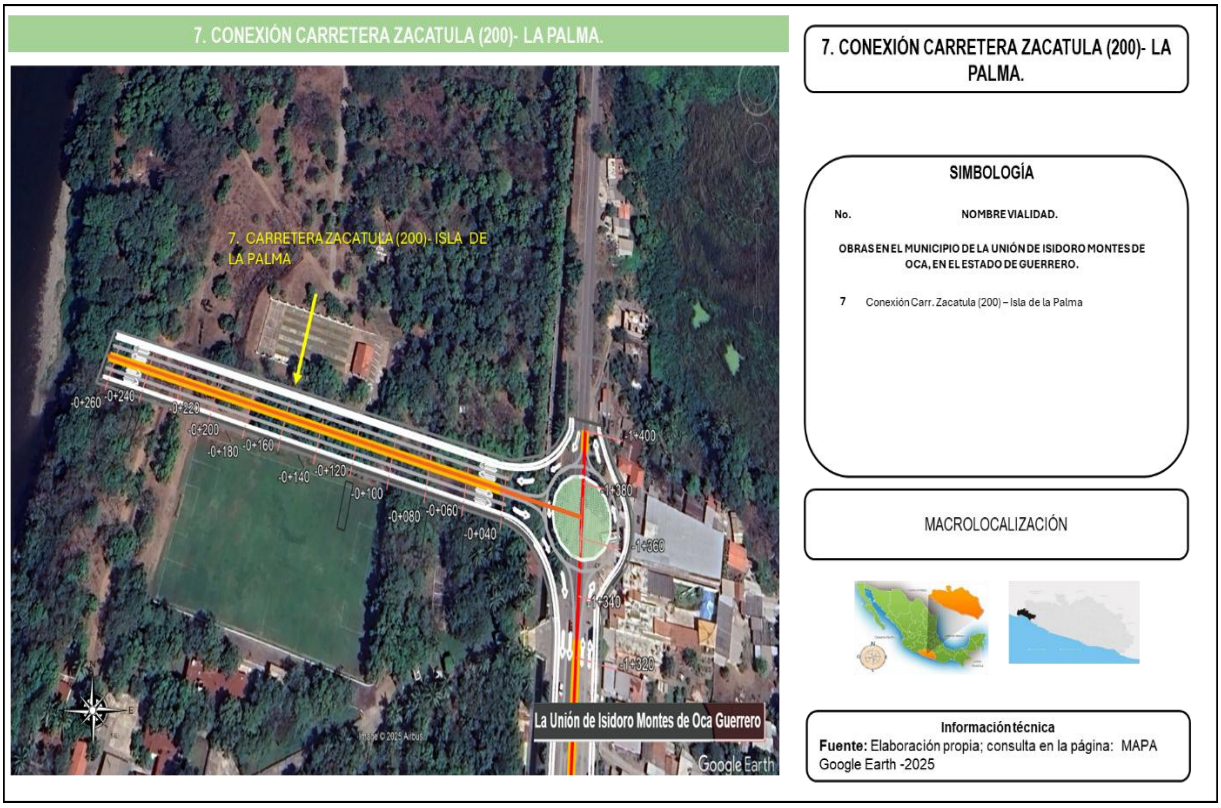


Ilustración 80. 7. Carretera Zacatula (200)- la Palma.

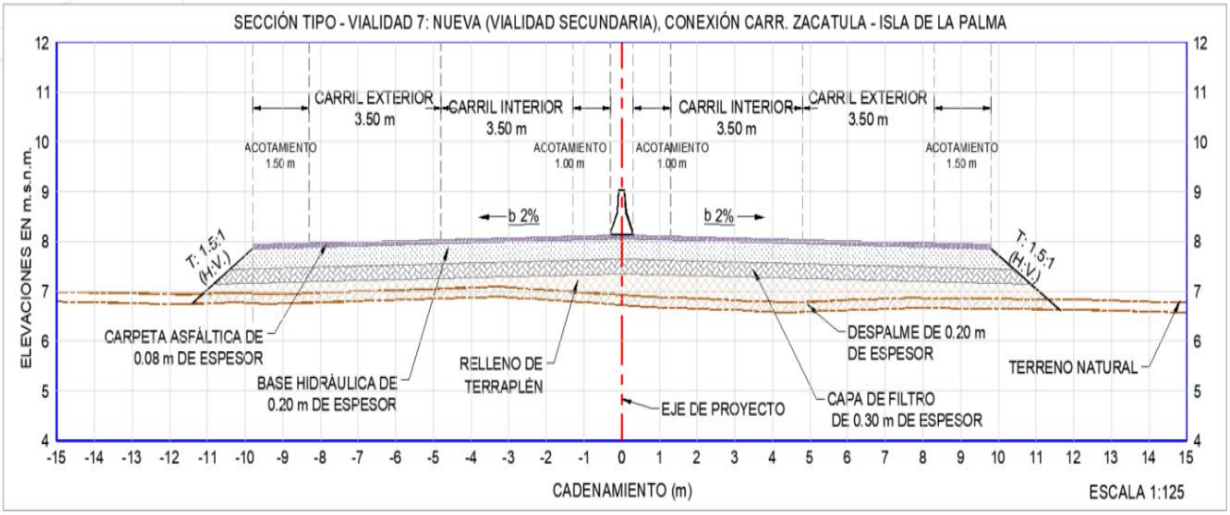


Ilustración 81. Vialidad 7 : Nueva (Vialidad secundaria), conexión carr. Zacatula -Isla de la Palma.

Tabla 83. Características de la Vialidad, Conexión Carretera Zacatula (200)- La Palma.

TIPO DE CAMINO	
Transito Diario Promedio Anual (TDPA)	1,952
Terreno	LOMERÍO
Velocidad de proyecto	60 KM X HORA
Grado máximo de curvatura	11%
Pendiente Gobernadora	6%
Pendiente máxima	8%
Ancho de calzada	14.00 M.
Ancho de corona	14.00 M.
Bombeo	2%
Sobre elevación máxima	10 %

Tabla 84. Tabla de superficies vialidad, Características de la Vialidad, Conexión Carretera Zacatula (200)- La Palma.

CADENAMIENTO	ACOTAMIENTO EXTERNO	CARRIL EXTERNO m	CARRIL INTERIOR m	ACOTAMIENTO INTERNO	BARRERA DE CONCRETO	ACOTAMIENTO INTERNO	CARRIL INTERIOR m	CARRIL EXTERIOR m	ACOTAMIENTO EXTERNO	LONGITUD m	SUPERFICIE TOTAL. m^2
0+000.00 al 0+265.00	1.50	3.50	3.50	1.00	0.60	1.00	3.50	3.50	1.50	265.00	5,194.00
									Superficie Total	265.00	5,194.00

- **Conexión Carretera Zacatula (200)- La Palma.**





- **Superficies temporales vialidad Conexión Carretera Zacatula (200)- La Palma.**

La superficie temporal del proyecto ocupará áreas contempladas para la construcción del sitio del proyecto y que se moverán de acuerdo con el avance de las obras constructivas, es de 40.00m^2, de un total de 1 áreas temporales que se proponen para el área de almacenamiento temporal de maquinaria y equipo, instalación de un área desmontable de almacén temporal de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y de manejo especial, colocación de letrinas portátiles.

Tabla 85. Superficie de áreas temporales a ocupar. Conexión Carretera Zacatula (200)- La Palma.

Polígono	Largo (m)	Ancho (m)	Total, de la superficie temporal (m^2)
1	8.00	5.00	40.00
		Superficie total	40.00

Las áreas propuestas como áreas temporales se ubicarán en áreas de acotamientos externos, en sitios con nula vegetación, con el objetivo de minimizar la afectación de material vegetal.

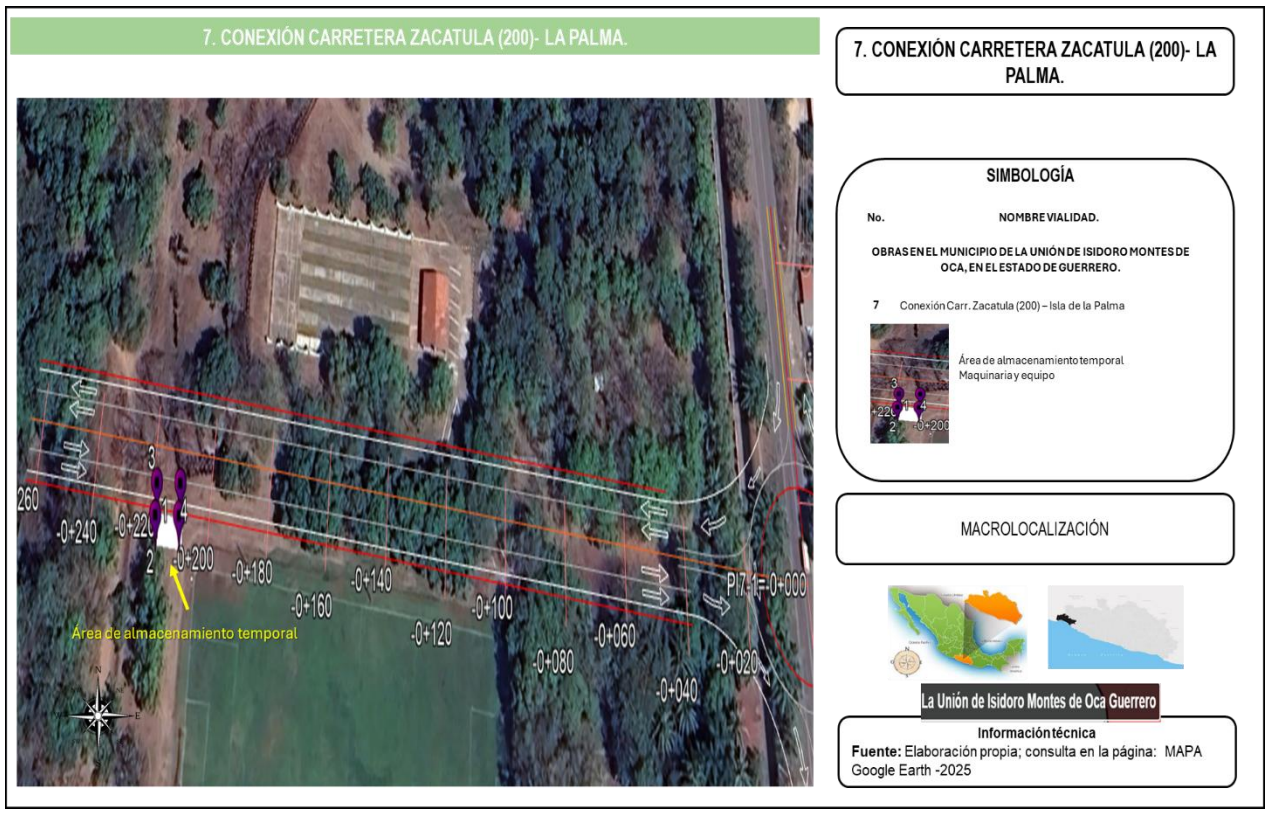
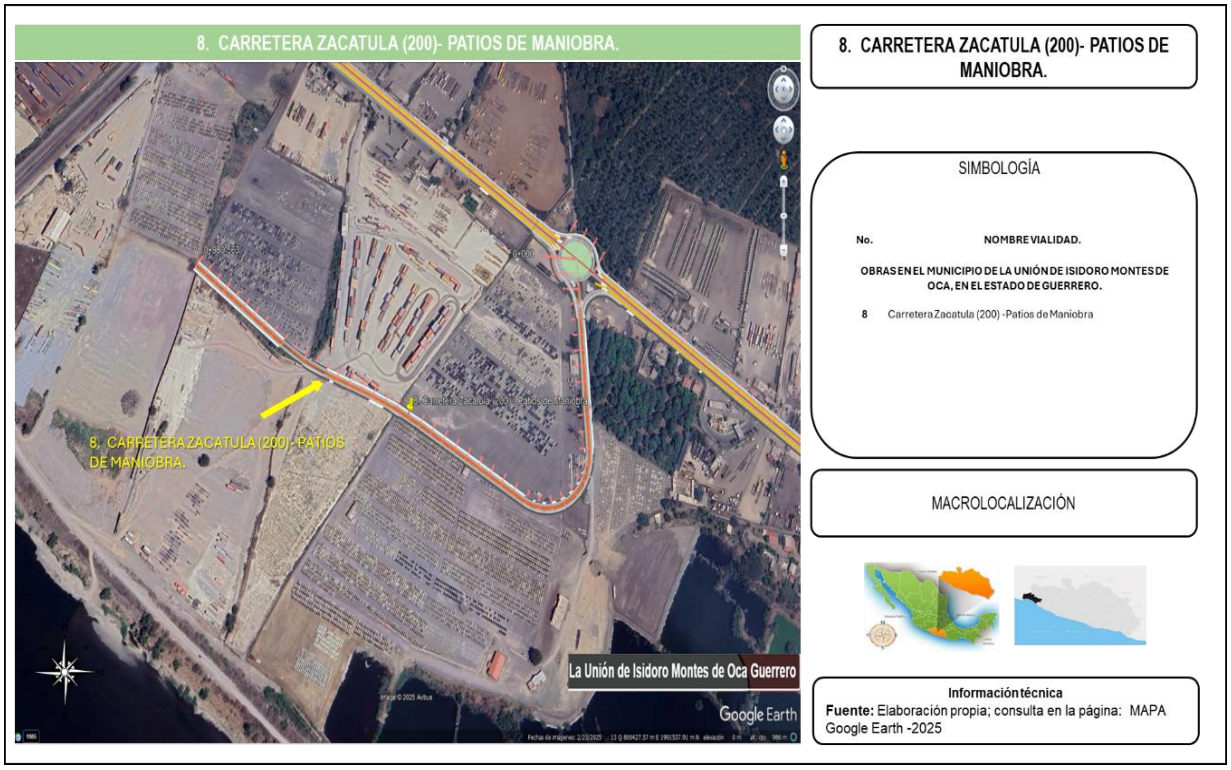


Ilustración 82. Superficie de áreas temporales a ocupar. Conexión Carretera Zacatula (200)- La Palma

8. Carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobra.

La proyección de una nueva vialidad para el acceso vehicular a los patios de maniobras partiendo de la glorieta ubicada en el tramo 6.2 en el cadenamiento 1+587.817 km de la vialidad 8, con una **longitud de 980.00** m, ocupara una **superficie total** de **11,760.00m^2** ,esta vialidad es diseñada para una velocidad de proyecto de 40 km/hr y su sección estará constituida por 1 carril por sentido, respetando las normas técnicas de diseño vial vigentes con un ancho estándar de 3.50 m por carril, acotamientos externos de 2.50 m en cada sentido, como se muestra en la sección Tipo.

Esta propuesta considera una estructura de pavimento a base de pavimento asfáltico, con un espesor de 7cm, así mismo se considera la construcción de una capa de material tipo Base, con la calidad marcada en la norma N-CTR-CAR-1-04-002/11 de 25cm de espesor y finalmente una capa de 30cm de material tipo filtro proveniente de banco con diámetros de 1” a 3” para romper la capilaridad del suelo natural, derivado de que esté presentará un nivel freático alto. En la siguiente ilustración presenta el diseño del pavimento previamente descrito.



lustración 83. 8. Carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobra.

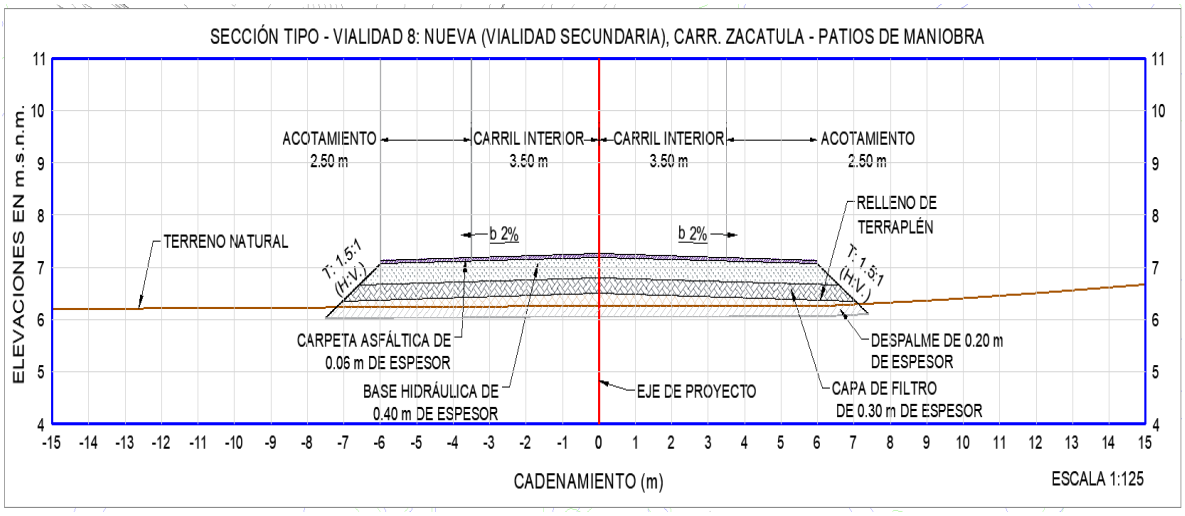


Ilustración 84. Sección tipo Vialidad 8: Nueva (Vialidad secundaria), carr. Zacatula -Patio de Maniobra.

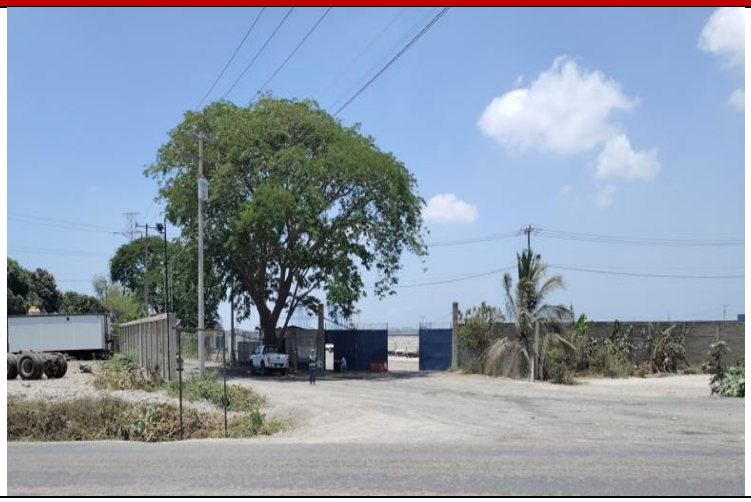
Tabla 86.Características de la Vialidad, carr. Zacatula -Patio de Maniobra.

TIPO DE CAMINO Características de la Vialidad, carr. Zacatula -Patio de	
Transito Diario Promedio Anual (TDPA)	857
Terreno	LOMERÍO
Velocidad de proyecto	60 KM X HORA
Grado máximo de curvatura	11%
Pendiente Gobernadora	6%
Pendiente máxima	8%
Ancho de calzada	7.00 M.
Ancho de corona	7.00 M.
Bombeo	2%
Sobre elevación máxima	10 %

Tabla 87. Tabla de superficies vialidad, Características de la Vialidad, Conexión Carretera Zacatula (200)- La Palma.

CADENAMIENTO	ACOTAMIENTO EXTERNO	CARRIL EXTERNO m	CARRIL INTERIOR m	ACOTAMIENTO INTERNO	BARRERA DE CONCRETO	ACOTAMIENTO INTERNO	CARRIL INTERIOR m	CARRIL EXTERIOR m	ACOTAMIENTO EXTERNO	LONGITUD m	SUPERFICIE TOTAL. m^2
0+000.00 al 0+98000	2.50	3.50	-	--	--	--	--	3.50	2.50	980.00	11,760.00
									Superficie Total	980.00	11,760.00

Tabla 88. la Vialidad, Conexión Carretera Zacatula (200)- La Palma.

Vialidad, Conexión Carretera Zacatula (200)- La Palma.




El sitio se caracteriza por presentara áreas como patios de Manoiobras de equipo y maquinaria pesada.

- **Superficies temporales vialidad Conexión Carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobra.**

La superficie temporal del proyecto ocupará áreas contempladas para la construcción del sitio del proyecto y que se moverán de acuerdo con el avance de las obras constructivas, es de 40.00m^2, de un total de 1 área temporal que se proponen para el área de almacenamiento temporal de maquinaria y equipo, instalación de un área desmontable de almacén temporal de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y de manejo especial, colocación de letrinas portátiles.

Tabla 89. Superficie de áreas temporales a ocupar. Carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobra

Polígono	Largo (m)	Ancho (m)	Total, de la superficie temporal (m^2)
1	8.00	5.00	40.00
		Superficie total	40.00

Las áreas propuestas como áreas temporales se ubicarán en áreas de acotamientos externos, en sitios con nula vegetación, con el objetivo de minimizar la afectación de material vegetal.

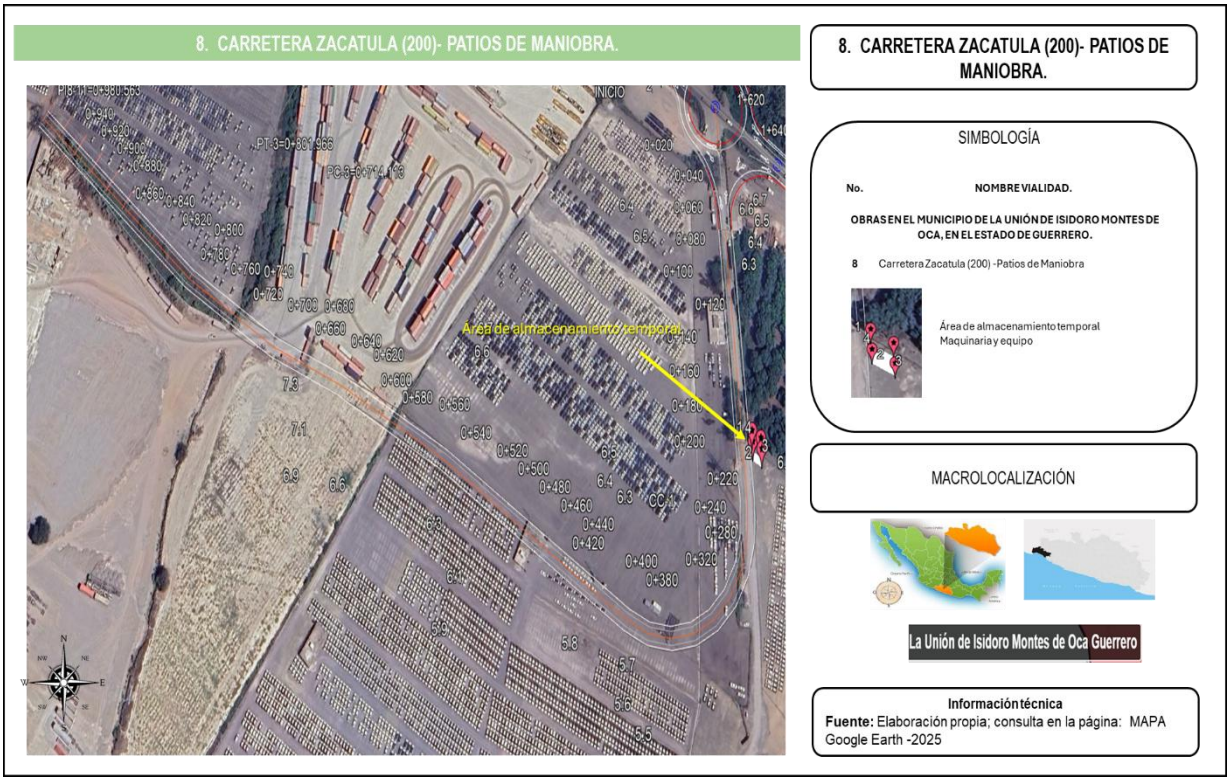


Ilustración 85. Superficie de áreas temporales a ocupar.Carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobra

9. Conexión carretera el Naranjito (200) - Autopista 37 D.

La proyección de una nueva vialidad para la salida a autopista 37 D partiendo de la glorieta 4 de la vialidad 9,), la vialidad que se construirá a artir de la vialidad el Naranjito hacia la autopista 37D en dirección a Ixtapa se dividirá en dos carriles el primero inicia a partir de la glorieta en una longitud de 2,674.47 m, el segundo converge a partir del cadenamiento 1+900.00 al cadenamiento 2+642.28Km, de la vialidad denominada conexión carr. el Naranjito (200) -Autopista 37D, y que contará con una longitud de 1,741.28 m. Por lo anterior la longitud total de la vialidad es de **4,415.75m**. esta vialidad es considerada para una velocidad de proyecto de 80 km/hr y de tipo A4 su sección estará constituida por 2 carril por sentido, respetando las normas técnicas de diseño vial vigentes con un ancho estándar de 3.50 m por carril, acotamientos externos de 2.50 m en cada sentido.

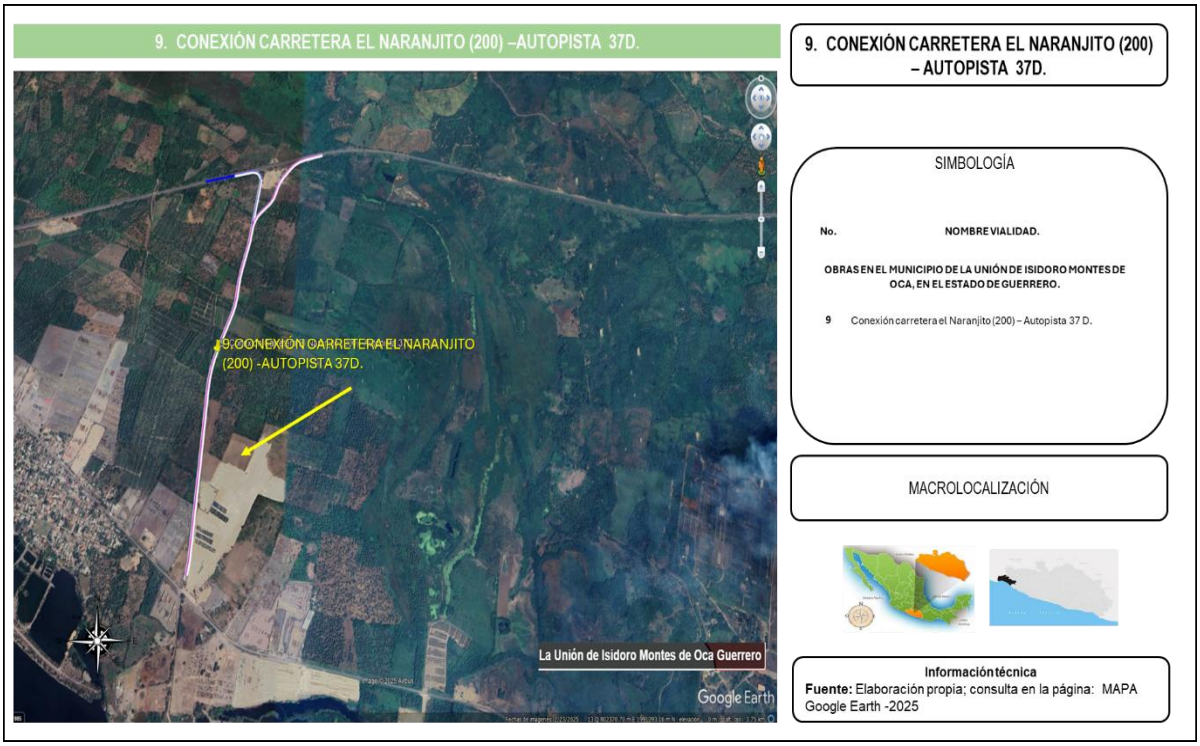


Ilustración 86. 9.Conexión carr. el Naranjito (200) -Autopista 37D

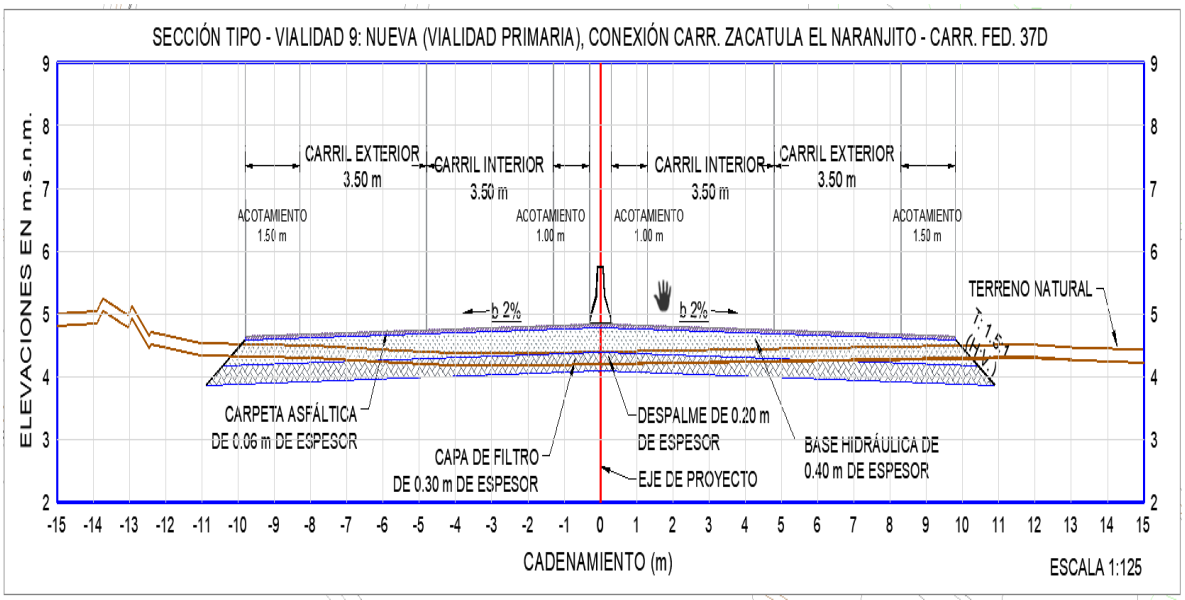


Ilustración 87. Sección Tipo -Vialidad 9: Nueva (Vialidad Primaria), Conexión Carr. Zacatula El Naranjito- Carr. Fed. 37 D

Tabla 90. Características de la Vialidad. Conexión Carr. Zacatula El Naranjito- Carr. Fed. 37 D.

TIPO DE CAMINO- Conexión Carr. Zacatula El Naranjito- Carr. Fed. 37 D,	
Transito Diario Promedio Anual (TDPA)	2 666
Terreno	LOMERÍO
Velocidad de proyecto	60 KM X HORA
Grado máximo de curvatura	11%
Pendiente Gobernadora	6%
Pendiente máxima	8%
Ancho de calzada	14.00 M.
Ancho de corona	14.00 M.
Bombeo	2%
Sobre elevación máxima	10 %

Tabla 91. Superficies permanentes a ocupar por el la vialidad Conexión Carr. Zacatula El Naranjito- Carr. Fed. 37 D

CADENAMIENTO	ACOTAMIENTO EXTERNO	CARRIL EXTERNO m	CARRIL INTERIOR m	ACOTAMIENTO INTERNO	BARRERA DE CONCRETO	ACOTAMIENTO INTERNO	CARRIL INTERIOR m	CARRIL EXTERIOR m	ACOTAMIENTO EXTERNO	LONGITUD m	SUPERFICIE TOTAL. m^2
0+000.00 al 2+674.47	1.50	3.50	3.50	1.00	0.60	1.00	3.50	3.50	1.50	2,674.47	52,419.612
1+900.00 al 2+642.28	1.50	3.50	3.50	1.00	0.60	1.00	3.50	3.50	1.50	1,741.28	34,129.088
									Superficie Total	4,415.75	86,548.7

Tabla 92. Condiciones actuales de la Vialidad Carr. Zacatula El Naranjito- Carr. Fed. 37 D

Condiciones actuales de la Vialidad Carr. Zacatula El Naranjito- Carr. Fed. 37 D


.El sitio se caracteriza por actividades de patios de maniobaras para maquinaria pesada y áreas utilizadas para ganadería y agricultura de temporal.



- **Superficies temporales vialidad Conexión Carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobra.**

La superficie temporal del proyecto ocupará áreas contempladas para la construcción del sitio del proyecto y que se moverán de acuerdo con el avance de las obras constructivas, es de 160.00m^2, de un total de 4 áreas temporale que se proponen para el área de almacenamiento temporal de maquinaria y equipo, instalación de un área desmontable de almacén temporal de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y de manejo especial, colocación de letrinas portátiles.

Tabla 93. Superficie de áreas temporales a ocupar. Carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobra

Polígono	Largo (m)	Ancho (m)	Total, de la superficie temporal (m^2)

1	8.00	5.00	40.00
2	8.00	5.00	40.00
3	8.00	5.00	40.00
4	8.00	5.00	40.00
		Superficie total	160.00

Las áreas propuestas como áreas temporales se ubicarán en áreas de acotamientos externos, en sitios con nula vegetación, con el objetivo de minimizar la afectación de material vegetal.

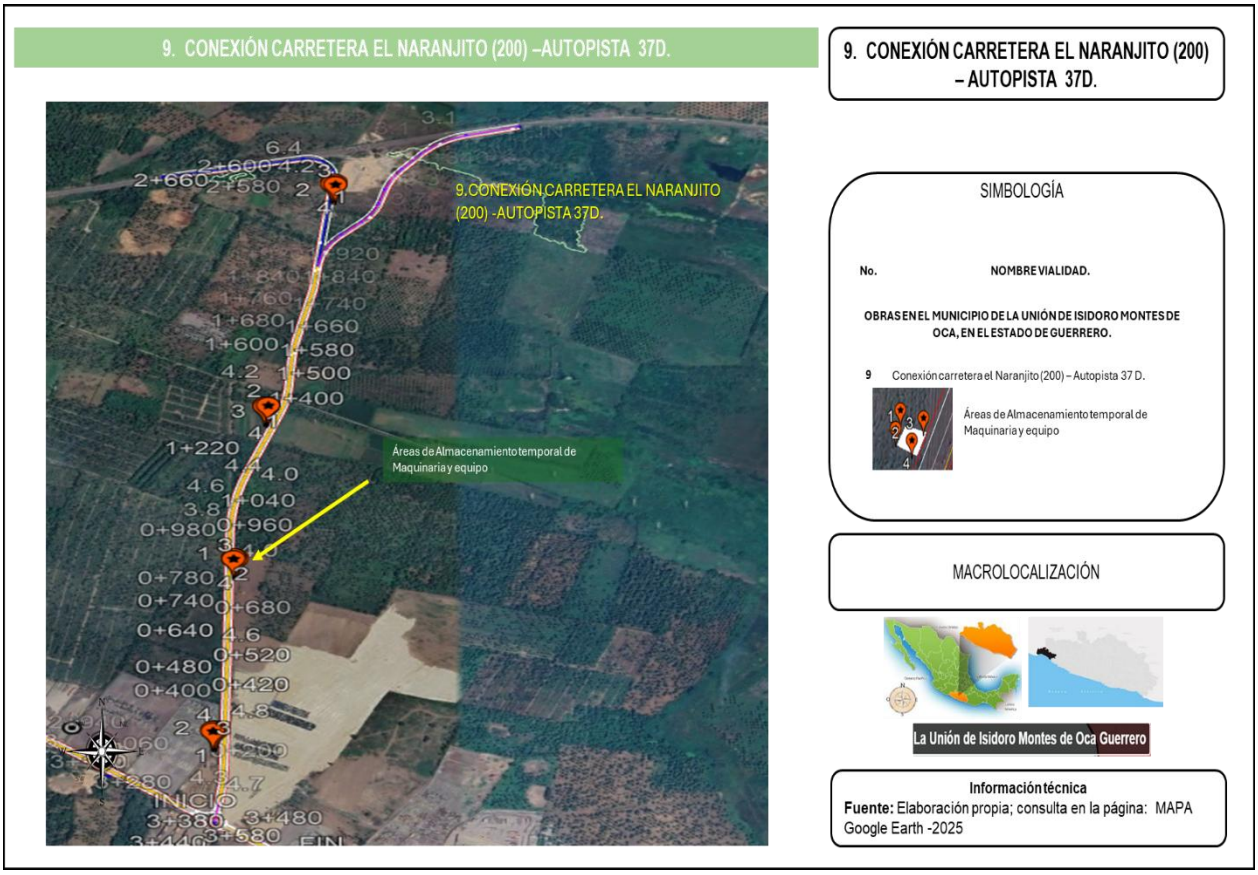


Ilustración 88. Superficie de áreas temporales a ocupar.Carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobra

TRABAJOS EN LA ETAPA CONSTRUCTIVA.

El proyecto de: **"CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO",** propone la adecuación, rehabilitación y construcción de **9 obras de carreteras ubicadas en el municipio de Lázaro Cárdenas, en el estado de Michoacán, y en el municipio de Isidoro Montes de Oca Guerrero.**

Los trabajos que se realizarán para la Ampliación de las vialidades son:

1. **Levantamiento topográfico*:*** medición y representación precisa de la superficie terrestre, que incluye la altitud, la pendiente, y la ubicación de elementos como edificios, carreteras, y cuerpos de agua. Este proceso permite crear mapas y planos que son fundamentales para la planificación y desarrollo de proyectos en diversas áreas como la construcción, la agricultura, y la gestión ambienta

2. **Mecánica de Suelos:** Se centra en comprender cómo los suelos se comportan bajo diferentes condiciones de carga, cómo afectan la estabilidad de las estructuras y cómo se pueden mejorar sus propiedades.

3. **Estudio geotécnico para terracerías*:*** análisis del terreno que se realiza para evaluar sus características físicas y mecánicas, con el objetivo de asegurar la estabilidad y durabilidad de las obras de terracería, como cortes y terraplenes, en un proyecto de construcción. Este estudio es crucial para determinar la mejor forma de construir y mantener las terracerías, evitando posibles problemas como deslizamientos o asentamientos.

- **Procedimiento constructivo:**

Deberá realizarse un rastreo con motoconformadora, de un ancho de siete y medio metros, en toda la longitud que se vaya a habilitar como vialidad alterna provisional.

Después se procederán a realizar riegos con agua, a los cuales seguirá el proceso de compactación, en los lugares que así lo requiera. El proceso de densificación mecánica se realizará mediante el empleo de rodillos lisos vibratorios. El peso volumétrico seco que deberá obtenerse como mínimo, en el terreno natural - será del 90% del ensaye que determine el Laboratorio de control y que dependerá del material que se tenga como desplante a la capa de tepetate.

Posteriormente, se colocará una capa de material inerte (limo arenoso o arena limosa, conocido en la región como tepetate). Tal capa deberá tener veinte centímetros compactos y estar compactada a un peso volumétrico seco correspondiente al 95% de aquél definido en el ensaye Proctor estándar.

Una vez que se hayan abierto al tránsito las desviaciones laterales, es importante mantener húmeda la capa de tepetate para evitar polvaredas. Los riegos se harán con base en las necesidades y siempre con anticipación a la desecación que permita la ascensión de los finos.
En las desviaciones, las pendientes de las transiciones en los aproches se suavizarán; por lo que el espesor en esas zonas se ajustará, para lo cual se tomará en consideración la topografía de cada punto en particular.

1. **Excavaciones en cortes y despalmes.**

En lo que se refiere a desmontes, despalmes y cortes que sean necesarios para la construcción de la obra. El material producto del despalme será almacenado en los límites del derecho de vía para su posterior colocación como recargue a los taludes del nuevo terraplén o pavimento. De no ser así, el material será acarreado hasta un banco de tiro autorizado y el producto de la excavación se colocará en los lugares adecuados y autorizados para recibir escombro.

Cualquier situación particular que se derive de la ejecución de la obra y que no sea contemplada por las normatividad en materia, estará sujeta a la previa revisión y autorización de la Comisión Estatal de Caminos.

2. **Compactación de la capa de terreno natural en el área de desplante de los terraplenes.**

Para la compactación del terreno de desplante en material natural la empresa contratista se sujetará a lo siguiente:

Una vez que el corte haya llegado a nivel de piso, se procederá a realizar un riego con una pipa, al cual le seguirá el proceso de compactación. El proceso de densificación mecánica se realizará mediante el empleo de rodillos lisos vibratorios o rodillos "pata de cabra". El peso volumétrico seco que deberá obtenerse como mínimo, en los primeros veinte centímetros (20 cm) del terreno natural - será del 90% del ensaye Proctor estándar.

3. **Formación y compactación de terraplenes y de sus cuñas de sobreancho**.

Para la construcción de las capas de terraplén del pavimento, se utilizaran bancos de donde se extraerá el material autorizados y revisar su calidad de manera previa al inicio de la obra; así como determinar el valor relativo de soporte (definido en el ensaye AASHTO modificado).

4. **Formación de la capa de subyacente**

Con espesor de 0.50 m en terraplén o terreno natural, compactada al 95% de su MVSM de la prueba AASHTO Estándar, con material procedente de banco.

5. **Formación de la capa de subrasante.**

Con espesor de 0.30 m compactada al 100% de su MVSM de la prueba AASHTO Estándar, con material procedente de banco.

6. **Colocación de la capa de base hidráulica.**

Con espesor de 0.25 m compactada al 100% de su MVSM de la prueba AASHTO modificada, con material procedente de banco, posteriormente aplicar riego de impregnación con emulsión ECI-60 a razón de 1.4 a 1.6 l/m2.

7. **Riego de liga con emulsión modificada**.

Con polímero de rompimiento rápido tipo ECR-65 a razón de 0.6 l/m2, posteriormente formación de la capa de base asfáltica en un espesor de 0.13 m con tamaño máximo de 37.5 mm y asfalto PG 64-22.

8. **Riego de liga con emulsión modificada.**

Con polímero de rompimiento rápido tipo ECR-65 a razón de 0.6 l/m2, posteriormente formación de la capa de carpeta asfáltica de 0.10 m de espesor, con tamaño nominal de 9.5 mm y asfalto PG 64H-22.

La obra de actualización una vez terminada tendrá las siguientes especificaciones:

Las obras de vialidades carreteras requerirán de la construcción de Losas Cunetas, Guarniciones Estribos y Aleros.

Estas serán construidas de concreto fc FC kg/cm^2. En losas con solo armado en la parrilla inferior, los extremos de la varilla “B” se recibirán en una Varilla “C” ya incluida en el cuadro correspondiente.

Las varillas “A”, “B” y “E”, se colocarán paralelas al eje del camino y las “C” y “D” paralelas al eje de la obra

El recubrimiento Superior e Inferior será de 5.0 cm, el recubrimiento lateral será de 3 cm.

- **Estribos y aleros:**

El recorte mínimo de los aleros será el indicado, en caso de que se encuentre al terreno natural en una altura mayor será en este punto, queda a juicio del Ing. la altura definitiva del corte y la protección del talud de la terracería, ya sea prolongando los aleros con un muro seco o protegiendo el derrame en su extremo con un zampeado. El desplante se hará en terreno natural capaz d una fatiga de trabajo de FT kg/cm^2, para ello podrá variar su elevación a juicio del Ing. hasta en 20 cm, conservándose los taludes del cuerpo el vuelo y peralte del escalón. (Dimensiones en centímetros elevaciones en Metros).

A continuación, se muestran los detalles y especificaciones de construcción, así como el km en donde se realizarán.

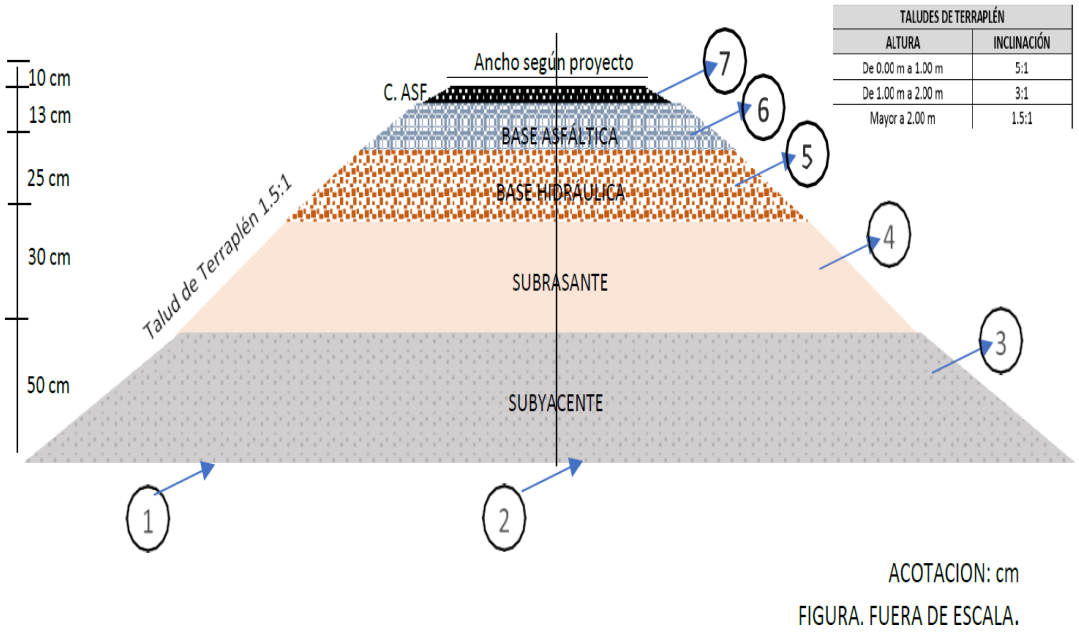


Ilustración 89– sección estructural tipo 1

En el ***Anexo G,*** KML de ubicación de cada uno de los componentes que integran el proyecto.
En el ***Anexo H*** se encuentran los planos referidos de cada uno de los componentes que integran el proyecto.

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

El uso de suelo donde se localiza el proyecto está destinado al Asentamientos Humanos, Áreas de Agricultura de Temporal, en donde actualmente opera con el manejo de carga en contenedores, cargan general, contando con los permisos vigentes para estas operaciones.

Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El área de trabajo se localiza en la Ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán, y el Municipio de La Unión Isidoro Montes de Oca, Gro. se cuenta según el proyecto al que se haga referencia de caminos de acceso.

La vía de acceso terrestre al sitio específico de los diversos puntos de trabajo es a través del recinto Portuario.

Las obras y actividades consideradas, aun cuando requieren de la dotación de algunos de los servicios básicos, como lo son: agua potable, energía eléctrica, líneas telefónicas, etc., podrán obtenerlos en la medida necesaria mediante el apoyo de las instalaciones terrestres mencionadas.

Lo anterior comprende todas las etapas del proyecto, así pues, no se requerirá de obras y/o actividades de suministro o similares.

II.2.1 Programa general de Trabajo.

Tabla 94. Programa de trabajo.

Ejecución/ Concepto	Etapa de Preparación del Sitio y construcción				Operación y mantenimiento	
	Año 1	*año 2*	año 3	año 4	Año 5	Año 50
OBRAS EN EL MUNICIPIO DE LÁZARO CÁRDENAS, MICHOACÁN.						
Libramiento a Sicartsa, Ampliación de 2 a 4 carriles de (6,313.76 km), (Vialidad Tipo A-4)						
Calle de las Islas Ampliación A-4 carriles, entubamiento del canal pluvial. (1.2 km), (vialidad Tipo A-4).						
Conexión las Guacamayas, paso a desnivel.						
Calle Corregidora/Camino la Orilla						
Adecuación del Distribuidor vial, ampliación A- 2 carriles.						
OBRAS EN EL MUNICIPIO DE LA UNIÓN DE ISIDORO MONTES DE OCA, EN EL ESTADO DE GUERRERO.						
Carretera el Naranjito en dirección a Zacatula, Ampliación de 2 a 4 carriles (3.2 km), (Vialidad Tipo A-4)						
Construcción Nueva Vialidad tipo A-2, entronque Naranjito a carretera Federal Lázaro Cárdenas -Uruapan. (2.3 km)						
Construcción Nueva Vialidad tipo A-2-Zacatula Patios de Maniobras						
Construcción Nueva Vialidad tipo A-4 Zacatula – La Palma.						

De acuerdo con las actividades se pueden englobar en las siguientes Etapas.

a) Etapa I: Preparación del sitio y Construcción.

b) Etapa II: Operación y mantenimiento

Por ser de interés público, no se tiene contemplado para ninguna de las Obras que forman parte del Proyecto la Etapa de Abandono.

II.2.2. Etapa de preparación del sitio.

Tabla 95. Actividades preparación del sitio.

Obras de infraestructura carretera	
Obra	**Actividad**
Carretero vialidad	1. Se realizará el trazo del proyecto. (levantamiento topográfico) 2. Traslado de equipo de construcción 3. Colocación de servicios e instalaciones temporales 4. Almacén 5. Baños portátiles, señalizaciones 6. Contenedores de residuos 7. Almacén para resguardo de materiales y herramientas.

II.2.3. Etapa de construcción.

Tabla 96. Actividades de construcción.

Actualización de las Obras de infraestructura carreteros	
Obra	**Actividad**
Carretero vialidad	Las actividades que se contemplan para el proceso constructivo de vialidades: principal e interna **1.** Se hará la demolición de pavimento actual mediante ayuda de martillo hidroneumático y con el apoyo de cargadores frontales y camiones de volteo se hará el retiro del material hasta la zona de confinamiento. **2.** Se procederá al mejoramiento de terracerías, mediante incorporación de material de tepetate, mismo que se colocará en capas de 30 cm y con ayuda de moto conformadoras se hará el extendido del mismo para posteriormente con rodillos lisos y agua hacer la compactación de cada capa. **3.** Posteriormente se realizará la colocación de la capa de sub-base y base de acuerdo con el proyecto (principal o interno) en capas no mayores a 30 cm, extendiendo dicho material con ayuda de moto conformadoras y compactándolo con rodillos lisos que permitan llegar al grado de compactación de proyecto.

	4. Se procederá a la instalación de la superficie de rodamiento a base de concreto hidráulico para conformar la estructura de pavimento, haciendo el colado mediante concreto premezclado. Aplicando el seccionamiento adecuado para evitar agrietamientos futuros una vez que haya secado mediante cortadora de disco, haciendo durante este proceso uso de mamparas de manta mojada junto a la zona de trabajos y en dirección contraria al viento para que todo el polvo se impregne en la manta y evitar contaminación con las partículas volátiles. **5.** Se realizará la construcción de las obras inducidas (guarniciones, alumbrado y drenaje), haciendo las preparaciones pertinentes previamente en la estructura de concreto. **6.** Finalmente, se llevará a cabo la instalación de todo el señalamiento horizontal y vertical, tal como letreros informativos, preventivos y restrictivos para el uso de esta vialidad.

a) Lista de materiales, equipo y personal contemplado para el proyecto.

Tabla 97. Materiales y equipos.

Las Obras de Infraestructura carretera.	
Obra	Adecuación de Vialidades.
Materiales considerados	Despalme 5297 m^3 Excavaciones: material A, B, C 14,800 m^3 Terracerías: 23,100 m^3 aproximadamente Sub-base: 23,100 m^3 aproximadamente Base: 23,100 m3 aproximadamente Concreto hidráulico: 23,100 m^3 Concreto f´c= 300 kg/cm2: 7,000 m^3 aproximadamente. Acero de refuerzo fy=4,200 kg/cm2: 1,400 ton Pintura 4,000 lt
Equipos	Camiones de volteo: 20 Retroexcavadoras: 4 Moto conformadoras: 4 Rodillos lisos: 4 Pipas: 4

	Camiones Revolvedoras: 4
Personal	Operadores de camiones: 40 Operadores de Retroexcadoras: 4 Operadores de moto conformadoras: 4 Operadores de rodillos lisos: 4 Operadores de pipas: 4 Operadores de revolvedoras: 10 Personal de construcción (fierrero, albañiles, peones, etc.): 100-150 aprox.

II.2.4. Etapa de Operación y mantenimiento.

Tabla 98. Operación y mantenimiento.

Obras de infraestructura Carretera	
Obra	**Actividad**
Infraestructura Carretera vialidad principal. .	1. Limpieza del derecho de vía 2. Mantenimiento anual a la superficie vial, (bacheo) 3. Mantenimiento al alumbrado. 4. Mantenimiento a drenaje, cuneta. 5. Mantenimiento a señalamientos (preventivos, restrictivos e informativos)

II.2.5. Etapa de Abandono del Sitio.

Por ser obras de utilidad pública y relevancia nacional no se considera el abandono del sitio para ninguna de las obras.

II.2.6. Utilización de explosivos.

No se tiene contemplado el uso de explosivos para la construcción de este proyecto por el riesgo tan grande que esto implica.

II.2.7. Generación, Manejo y disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la atmósfera.

Para este proyecto se contempla que, durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, se generarán residuos de diferentes tipos, como domésticos, sólidos no peligrosos, líquidos no peligrosos, reciclables, emisiones de gases de combustión y de manejo especial.

Durante todas las etapas de este proyecto y por las condiciones de la generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos estará prohibido tirar cualquier tipo de residuo al mar.

Por lo anterior en el capítulo VI se proponen las medidas de prevención y/o mitigación, para las etapas de preparación del sitio, construcción y operación de este proyecto.

Referente a las emisiones a la atmósfera por gases de combustión (Dióxido de carbono, metano, óxido nitroso; generados por la combustión de los combustibles provenientes del escape de la maquinaria a utilizar). Y emisiones de ruido se prevé que los niveles de ruido no rebasarán los establecidos en la normatividad ambiental vigente aplicable para no molestar o perjudicar a los habitantes de la zona; tal y como lo indica la NOM-080-SEMARNAT-1994 que especifica los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

II.2.8. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.

De acuerdo con las obras y actividades, se realizará el correcto manejo de los residuos desde su generación, para lo que se debe contar con almacén temporal para su resguardo hasta la disposición de estos, que deberá ser realizada por prestadores de servicio especializados, con el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable vigente en las etapas correspondientes del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL:

"CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO".

CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

III.1. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).

A continuación, se presenta la vinculación con los instrumentos aplicables del área donde se ubica el proyecto, respecto a cada una de las unidades ambientales de los Planes de Ordenamiento Ecológico.

- **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).**

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB).

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base

en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

De acuerdo con el SIGEIA, en su delimitación con el POEGT el proyecto se encuentra dentro de la **Región Ecológica 18.29**, **UAB 133** denominada **Planicie y Lomeríos Costeros de Guerrero**, la cual tiene una política ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable, siendo los rectores del desarrollo la Industria y el Turismo, los asociados del desarrollo la agricultura y ganadería y considerándose otros sectores de interés forestal.

En la ilustración a continuación, se visualiza la ubicación de las obras que conforman el proyecto con respecto a la capa del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) de acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental.

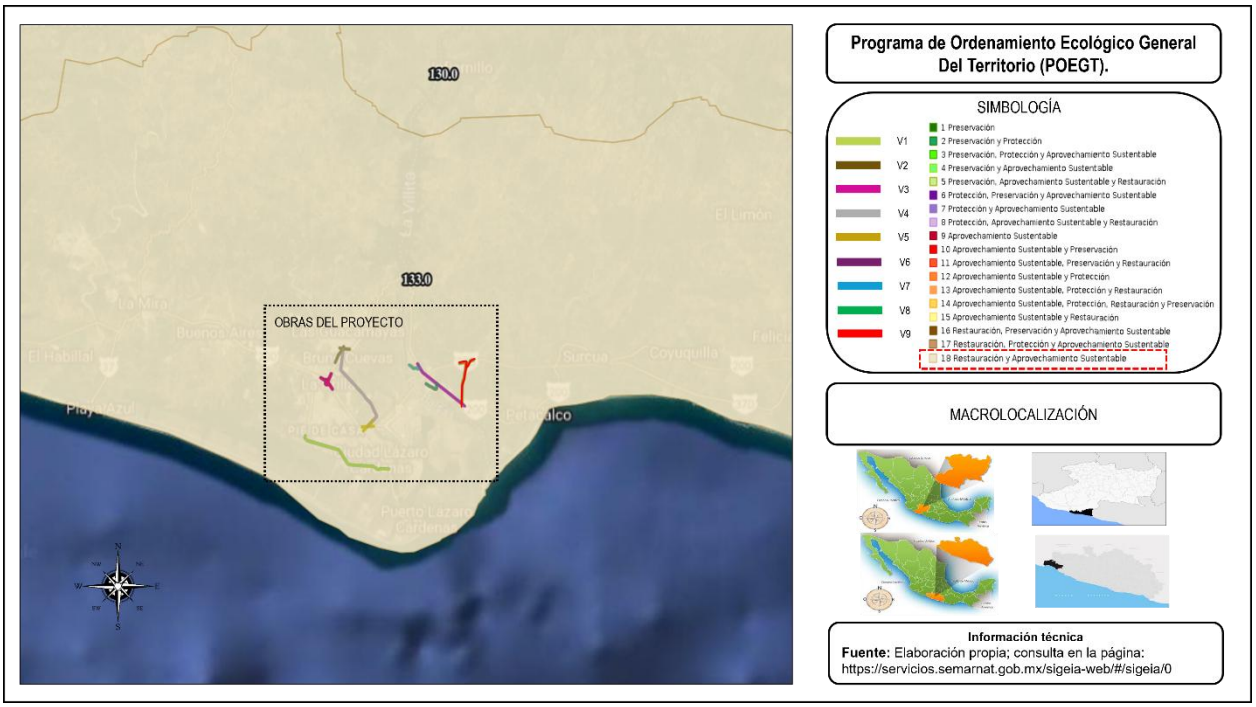
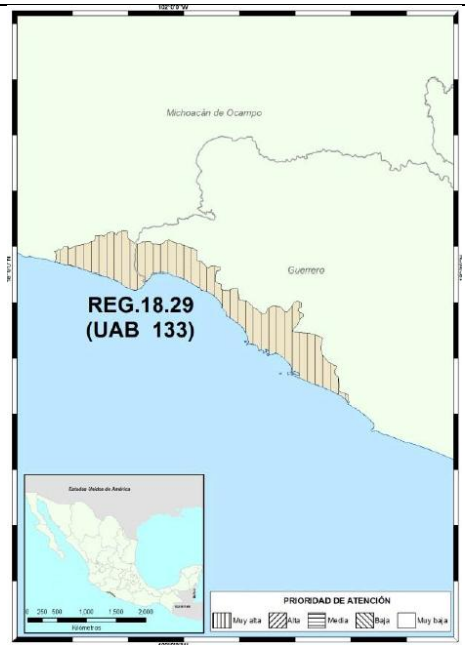


Ilustración 90. Visualización de la ubicación de las obras del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). *Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0*

Conforme a la delimitación anterior, se presenta en la siguiente tabla la ficha técnica en la que se describen las características de la UAB 133 Planicies y Lomeríos Costeros de Guerrero, así como se señalan las Estrategias Sectoriales aplicables de la misma.

Tabla 99. Ficha técnica de la UAB 133 del POEGT.

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">
</td><td colspan="4">REGIÓN ECOLÓGICA:18.29

Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
133. Planicies y Lomeríos Costeros de Guerrero</td></tr>
<tr><td colspan="4">Localización:
Región costera del occidente del estado de Guerrero y del oriente del estado de Michoacán</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Superficie en km²:
2,576.32 km²</td><td>Población Total:
277,571 hab</td><td colspan="2">Población Indígena:
Sin presencia</td></tr>
<tr><td colspan="2">Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</td><td colspan="4"><u>Crítico. Conflicto Sectorial Nulo.</u> No presenta superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de alta a media. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 2.5. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Esceario al 2033:</td><td colspan="4">Muy crítico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Política Ambiental:</td><td colspan="4">Restauración y aprovechamiento sustentable</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prioridad de Atención:</td><td colspan="4">Muy Alta</td></tr>
<tr><td>UAB</td><td>Rectores del desarrollo</td><td>Codyuvantes del desarrollo</td><td>Asociados del desarrollo</td><td>Otros sectores de interés</td><td>Estrategias sectoriales</td></tr>
<tr><td>133</td><td>-Industria
-Turismo</td><td>-Agricultura
-Ganadería</td><td>-Desarrollo Social
-Minería
-Preservación de Flora y Fauna</td><td>Forestal</td><td>1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 36, 37,</td></tr>
</table>

					38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategias UAB 133	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.	
A) Preservación.	**1.** Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable.	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales.	**12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración.	**14.** Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
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. **15 bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **16.** Promover la reconversión de industrias básicas (textil, vestido, cuero, calzado, juguetes, entre otros) a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. **17.** Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). **21.** Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. **22.** Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. **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).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.	
A) Suelo Urbano y Vivienda.	**24.** Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
C) Agua y Saneamiento.	**27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29.** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	**30.** Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.
E) Desarrollo Social.	**36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. **37.** Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. **39.** Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. **40.** Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. **41.** Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	
A) Marco Jurídico.	**42.** Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial.	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. **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.

De acuerdo con la ficha técnica de la Región Ecológica (18.29), el escenario al 2033 para la UAB 133 es muy crítico, con una política de Restauración y Aprovechamiento Sustentable, con prioridad de atención muy alta.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con las estrategias de la UGA 133 ‘’Planicies y Lomeríos Costeros de Guerrero’’.

Tabla 100. Vinculación del proyecto con las Estrategias Sectoriales de la Región 18.29 UAB 133 del POEGT.

UAB 133 ‘’PLANICIES Y LOMERÍOS COSTEROS DE GUERRERO’’		
ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación.	**1.** Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, se ubican en áreas que ya han sido impactadas por la actividad antropogénica, donde la vegetación presente es escasa, así como la diversidad de especies faunísticas es menor debido al grado de interacción que estas zonas tienen con las diversas actividades de tipo urbanas características en la zona y el establecimiento de asentamientos humanos. Sin embargo, para dar cumplimiento con la conservación in situ de los ecosistemas aledaños y su biodiversidad, se proponen llevar a cabo medidas para prevenir y mitigar los impactos ambientales ocasionados por la ejecución del Proyecto encaminadas a la protección del suelo, aire, agua, flora y fauna. Sin embargo, el proyecto no limita ni se contrapone con lo establecido en la presente estrategia.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, se ubican en áreas que ya han sido impactadas por la actividad antropogénica, donde la diversidad de especies de flora y fauna es escasa, sin embargo, previo a la realización de las obras y a que de inicio la etapa constructiva, se llevarán a cabo recorridos retrospectivos, con el fin de identificar la presencia de especies en el sitio del proyecto, además dentro de las medidas propuestas, se considera el rescate y reubicación de especies de flora y fauna que estén o no
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	

UAB 133 ‘’PLANICIES Y LOMERÍOS COSTEROS DE GUERRERO’’		
ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de tal forma que se da cumplimiento a las presentes estrategias. Sin embargo, el proyecto no limita ni se contrapone con lo establecido en la presente estrategia.
B) Aprovechamiento sustentable.	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, se ubican en áreas que ya han sido impactadas por la actividad antropogénica, donde la vegetación presente es escasa, así como la diversidad de especies faunísticas es menor debido al grado de interacción que estas zonas tienen con las diversas actividades de tipo urbanas características en la zona y el establecimiento de asentamientos humanos. Sin embargo, para dar cumplimiento con el aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales, se proponen llevar a cabo medidas para prevenir y mitigar los impactos ambientales ocasionados por la ejecución del Proyecto encaminadas a la protección del suelo, aire, agua, flora y fauna. Sin embargo, el proyecto no limita ni se contrapone con lo establecido en la presente estrategia.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Como parte de las actividades a realizar durante el desarrollo de las etapas de ejecución del proyecto, no se realizará ningún tipo de aprovechamiento sobre suelos agrícolas y/o pecuarios y, además, se respetará la frontera agrícola y pecuaria que pudiera limitar con el área de trabajo. Sin embargo, el proyecto no limita ni se contrapone con lo establecido en la presente estrategia.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas

UAB 133 ‘’PLANICIES Y LOMERÍOS COSTEROS DE GUERRERO’’		
ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, las actividades por realizar de acuerdo con su naturaleza no se relacionan ni prevén la modernización de infraestructura hidroagrícola o sistemas tecnificados de riego. Sin embargo, el proyecto no limita ni se contrapone con lo establecido en la presente estrategia.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Los trabajos a realizar relacionados a la **“CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”,** se llevarán a cabo en superficies delimitadas, sin embargo, estas obras no afectarán vegetación forestal, puesto que, de acuerdo con la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII INEGI, las obras por realizar inciden en áreas con vegetación inducida, áreas desprovistas de vegetación y asentamientos humanos, donde las áreas con mayor predominancia son de pastizal cultivado. Sumado a ello, durante los recorridos de campo prospectivos no se identificó la presencia de especies forestales que pudieran ser afectadas por las actividades a desarrollar en las diferentes vialidades, particularmente en la vialidad 9 (Conexión Carretera El Naranjito (200) -Autopista 37D). Por lo tanto, no se realizará el aprovechamiento de recursos forestales en ninguna de las etapas del proyecto. No obstante, dentro del proyecto se contempla la propuesta de medidas correspondientes para mitigar los efectos negativos al ecosistema, entre las propuestas se considera la ejecución de las propuestas de los Programas de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre con algún estatus de protección o importancia ecológica. Sin embargo, el proyecto no limita

UAB 133 ‘’PLANICIES Y LOMERÍOS COSTEROS DE GUERRERO’’		
ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		ni se contrapone con lo establecido en la presente estrategia.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, la identificación de impactos ambientales es un ejercicio que valora cómo el proyecto se integra a su ambiente, por ello a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional se realiza la valoración del ecosistema y su interacción con el proyecto, y además se propone la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación con el fin de proteger a los distintos factores ambientales que pudieran ser afectados por el proyecto. Por lo anterior, el proyecto no limita ni se contrapone con lo establecido en la presente estrategia.
C) Protección de los recursos naturales.	**12.** Protección de los ecosistemas.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, con la finalidad de preservar los ecosistemas y su biodiversidad en las

UAB 133 ‘’PLANICIES Y LOMERÍOS COSTEROS DE GUERRERO’’		
ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		áreas de incidencia y aledañas al proyecto, dentro del capítulo VI, se establecen una serie de medidas preventivas y de mitigación para contrarrestar los efectos que puedan ser causados por las actividades del proyecto, buscando en todo momento la sustentabilidad de las obras, conservación de ecosistemas, protección de especies. Estas medidas van enfocadas a la ejecución de buenas prácticas ambientales, las cuales serán informadas, por medio de letreros alusivos a la protección ambiental, pláticas de concientización y supervisión ambiental permanente durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Así mismo dentro del capítulo VI se incluye un Programa de monitoreo y vigilancia ambiental, el cual tiene como objetivo, la verificación del cumplimiento de las medidas y de los programas propuestos.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, dentro de las actividades por realizar de acuerdo con su naturaleza no se relacionarán con el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. Sin embargo, el proyecto no limita ni se contrapone con lo establecido en la presente estrategia.
D) Restauración.	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES

UAB 133 ‘’PLANICIES Y LOMERÍOS COSTEROS DE GUERRERO’’		
ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	suelos agrícolas.	ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior y de acuerdo con los instrumentos en política forestal, la ubicación de las obras a realizar, no inciden en terrenos considerados como forestales por lo que, para su ejecución no es aplicable ni exigible la restauración de ecosistemas forestales. Sin embargo, el proyecto no limita ni se contrapone con lo establecido en la presente estrategia.
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.	Las obras que se pretenden realizar son promovidas por la ASIPONA Lázaro Cárdenas, por lo que, no cuenta con facultades, ni es motivo del presente estudio, realizar la aplicación de los productos del servicio Geológico Mexicano al aprovechamiento sustentable; sin embargo, las obras a realizar no limitan ni se contraponen con lo que establece la presente estrategia.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Las obras que se pretenden realizar son promovidas por la ASIPONA Lázaro Cárdenas, por lo que, no cuenta con facultades, ni es motivo del presente estudio, consolidar el marco normativo a actividades mineras; sin embargo, las obras a realizar no limitan ni se contraponen con lo que establece la presente estrategia.
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil, vestido, cuero, calzado, juguetes, entre otros) a fin de que se posicionen en los	Las actividades por realizarse en el proyecto de: **“**CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, no se relacionan directamente con la reconversión de las industrias mencionadas.

UAB 133 ‘’PLANICIES Y LOMERÍOS COSTEROS DE GUERRERO’’		
ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	mercados doméstico e internacional.	Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone a esta estrategia.
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, las actividades del proyecto, no se relacionan directamente con las actividades de las industrias mencionadas en la presente estrategia. No obstante, a largo plazo puede contribuir a la instalación de este tipo de industrias al contar con un sistema de transporte eficiente y con conectividad a otros mercados nacionales e internacionales; sin embargo, el beneficio no es directo. Considerando lo antes mencionado, las obras a realizar no limitan ni se contraponen con lo que establece la presente estrategia.
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	La promovente (ASIPONA Lázaro Cárdenas) de las actividades manifestadas en la presente MIA-R consistentes en la “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, no presenta las facultades para rediseñar los instrumentos de política hacia el turismo, orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional ni para sostener y diversificar la demanda turística, por lo cual las obras y actividades pretendidas no limita ni se contrapone con lo que establecen las presentes estrategias.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	
	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).	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.		
A) Suelo Urbano y	**24.** Mejorar las condiciones de	Las actividades por realizarse dentro del

UAB 133 ‘’PLANICIES Y LOMERÍOS COSTEROS DE GUERRERO’’		
ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Vivienda.	vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, no se relacionan directamente con el mejoramiento de las condiciones de vivienda y el entorno de los hogares en condiciones de pobreza. Ya que consiste en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone a esta estrategia.
C) Agua y Saneamiento.	**27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, no se relacionan con actividades de incremento a servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone a esta estrategia.
	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	

UAB 133 ‘’PLANICIES Y LOMERÍOS COSTEROS DE GUERRERO’’		
ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. El proyecto en todo su proceso de construcción tiene como tema prioritario el uso responsable del agua, por lo que, aquella que se ocupe para el proceso de construcción y/o rehabilitación provendrá de fuentes autorizadas. Así mismo, el tema del agua ya se propone como un recurso estratégico de alta necesidad, por lo que el proyecto contribuye a su protección y conservación mediante el uso responsable, la restricción del acceso por parte del personal de la obra a cuerpos de agua, la prohibición de descarga de desechos sobre el recurso hídrico y la limitación y salvaguarda de la integridad del recurso y sus ecosistemas. Por lo anterior, la realización de las obras no limita ni se contrapone a estas estrategias.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	**30.** Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. En tal sentido, el proyecto cumple con lo estipulado en la presente estrategia puesto que se contribuye a ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.
E) Desarrollo Social.	**36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”,

UAB 133 ‘’PLANICIES Y LOMERÍOS COSTEROS DE GUERRERO’’		
ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Si bien, el proyecto no se relaciona con el sector agroalimentario ni el aprovechamiento integral de la biomasa, por su propia naturaleza y como una actividad de desarrollo regional, el proyecto generará una alta demanda de bienes y servicios, empleos a corto, mediano y largo plazo; impulsará la actividad productiva de muchos sectores de forma indirecta y se considera un detonante del desarrollo de la región. Por lo anterior, la realización de las obras no limita ni se contrapone a esta estrategia.
	37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. En la diversidad de actividades que el proyecto generará se podrá hacer la inclusión de los grupos mencionados. Así también la demanda de bienes y servicios podrán obtenerse de alguno de estos grupos sociales. Por lo anterior, la realización de las obras no limita ni se contrapone a esta estrategia.
	38. Fomentar el desarrollo de	Las obras que integran el proyecto de

UAB 133 ‘’PLANICIES Y LOMERÍOS COSTEROS DE GUERRERO’’		
ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	“CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Para las actividades del proyecto se empleará mano de obra local, dicha mano de obra recibirá la capacitación correspondiente con lo cual podrán desempeñar de forma eficiente sus actividades y formarse en algún oficio, que además les pueda servir a largo plazo. Por lo anterior, la realización de las obras no limita ni se contrapone a esta estrategia.
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, no se relacionan directamente con incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. Sin embargo, su relación no limita ni se contrapone con la presente estrategia.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, no se relacionan directamente con atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integridad social y la igualdad de oportunidades. Sin embargo, su relación no limita ni se contrapone con la presente estrategia.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES

UAB 133 ‘’PLANICIES Y LOMERÍOS COSTEROS DE GUERRERO’’		
ESTRATEGIAS SECTORIALES		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	a personas en situación de vulnerabilidad.	ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, no se relacionan de forma directa con procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad. Sin embargo, la realización de las actividades constructivas no limita ni se contraponen con lo señalado en la presente estrategia.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.		
A) Marco Jurídico.	**42.** Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, no se relacionan con asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. Sin embargo, la realización de las actividades constructivas no limita ni se contraponen con lo señalado en el presente criterio.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial.	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, no se relacionan con integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. Sin embargo, la realización de las actividades constructivas no limita ni se contraponen con lo señalado en el presente criterio.
	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.	El presente proyecto consiste en la **“**CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”; por lo que es una obra que pretende mejorar la infraestructura y modo de vida de la población y promover el desarrollo nacional con un medio seguro de vías de comunicación. Mediante la presente MIA-R se realiza la vinculación del proyecto con los programas de ordenamiento establecidos en los tres órdenes de gobierno, dando cumplimiento a la presente estrategia.

De acuerdo con el análisis de la ubicación de las obras que conforman el proyecto con respecto a la delimitación del Programa de Ordenamiento Ecológico General

del Territorio, el proyecto se ubica dentro de la región ecológica 18.29, UAB 133 denominada “Planicies y lomeríos costeros de Guerrero”. La UAB 133, se caracteriza por ser una unidad crítica con un conflicto sectorial nulo, y su política ambiental se enfoca en la restauración y aprovechamiento sostenible, por lo que, es una zona con alta atención prioritaria en materia ambiental.

Conforme las estrategias aplicables a la UAB 133 que deben considerarse en la ejecución de proyectos dentro de esta zona, una vez evaluadas y vinculadas con las características del proyecto, se determina que las actividades a desarrollar son factibles de llevar a cabo, ya que forman parte del desarrollo social considerado como uno de los rectores de desarrollo dentro de la UAB, no obstante, se deberán llevar a cabo la implementación de medidas de prevención y mitigación para coadyuvar en la preservación de flora y fauna y dar cumplimiento a los lineamientos ambientales y estrategias ecológicas.

El proyecto no se contrapone a ninguna estrategia planteada dentro del Programa de Ordenamiento, por lo que, al obtener la autorización en materia, se atenderán las disposiciones establecidas en las estrategias descritas para dicha UAB.

- **Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo.**

Uno de los instrumentos de la Política ambiental y del desarrollo urbano en Michoacán es el ordenamiento ecológico del territorio, el cual constituye una herramienta de planeación participativa, técnica y política, que busca, en el largo plazo, mediante acuerdos de los diversos individuos involucrados, alcanzar las mejores opciones de manejo para la organización del uso y ocupación del territorio, acorde con las potencialidades y limitaciones ambientales del mismo, las expectativas y aspiraciones de la población, y los objetivos sectoriales de desarrollo.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo, publicado en 2011, establece un total de 2,553 Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) en todo el territorio estatal. Estas UGA´s son zonas delimitadas que orientan el uso del suelo y las actividades productivas según criterios ecológicos, sociales y económicos, y se agrupan bajo políticas ambientales como aprovechamiento, conservación, protección o restauración.

Este instrumento busca equilibrar el desarrollo económico con la protección de los recursos naturales, considerando las aptitudes del territorio para los sectores primario, secundario y terciario, incluyendo el turismo.

Las obras y actividades del presente proyecto tienen incidencia en las UGA's **Ah2520**, **Agr2540**, **Pes1722**, **Agr2511**, **Agr2556**, y **Ah2518**; las cuales poseen politicas ambientales de Aprovechamiento y Conservación. Lo anterior, se visualiza en la ilustración siguiente.

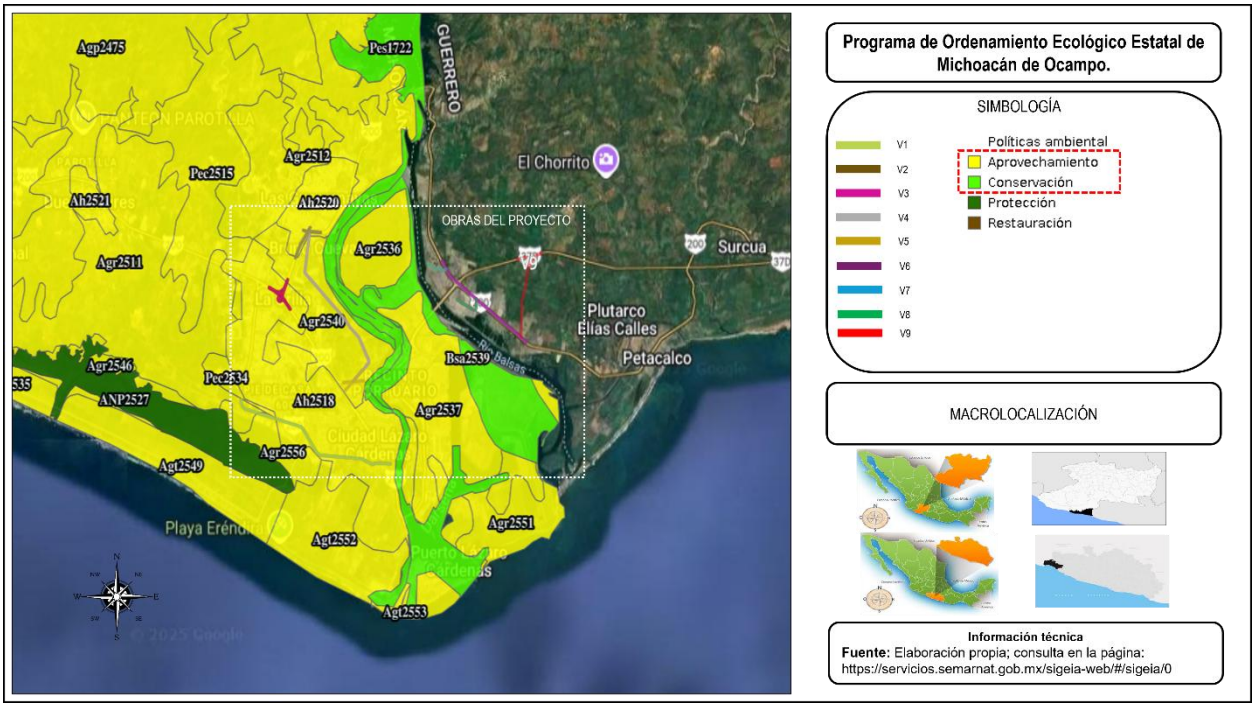


Ilustración 91. Visualización de las obras del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo. *Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0*

A continuación, se presenta la descripción de cada una de las seis Unidades de Gestión Ambiental (UGA) donde inciden las obras del proyecto, tal como se mencionan en el "Anexo B. Matriz de Unidades de Gestión Ambiental" del Decreto que expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo (Publicado en el Periódico Oficial del Estado, 11 de febrero de 2011). Cada ficha incluye: aptitud, uso actual, conflicto, uso propuesto, política ambiental y lineamientos aplicables.

Tabla 101. Características de las UGA´s del Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo donde inciden las obras del proyecto.

Tipo	Aptitud	Uso Actual	Conflicto	Uso propuesto	Política Ambiental	Lineamientos
UGA Ah2520						
Asentamiento humano.	Asentamiento humano.	Asentamiento humano.	Sin conflicto.	Asentamiento humano.	Aprovechamiento.	L1 (Criterios de urbanización dentro de zonas consolidadas).
UGA Agr2540						
Agrícola (riego / temporal).	Agricultura de riego o temporal (según regiones).	Agricultura de riego o temporal.	Sin conflicto.	Agricultura (mismo tipo actual).	Aprovechamiento.	L1–L2 (Máxima conservación de suelos agrícolas, limitación de expansión).
UGA Pes1722						
Pesca / Acuacultura	Cuerpo de agua apto para pesca y manejo de recursos acuáticos.	Pesca recreativa o extractiva.	Sin conflicto.	Pesca / Acuacultura (mantenimiento de actividad).	Conservación (uso sustentable de recursos acuáticos).	L1–L2-L3 (Control de capturas, conservación de hábitats, monitoreo de

Tipo	Aptitud	Uso Actual	Conflicto	Uso propuesto	Política Ambiental	Lineamientos
						calidad del agua).
UGA Agr2511						
Agrícola (riego o temporal).	Agricultura de riego / temporal según disponibilidad hídrica.	Agricultura de riego / temporal.	Sin conflicto.	Igual que uso actual (mismos métodos de cultivo).	Aprovechamiento.	L1–L2 (Optimización de uso de agua, conservación de suelos).
UGA Agr2556						
Agrícola (riego o temporal).	Agricultura de riego y temporal de alta aptitud.	Agricultura intensiva de riego o temporal.	Sin conflicto.	Agricultura (mismo uso).	Aprovechamiento.	L1–L2 (Prácticas de conservación de suelo y agua, rotación de cultivos).
UGA Ah2518						
Asentamiento Humano.	Asentamiento Humano (zonas consolidadas o de crecimiento urbano planificado).	Asentamiento Humano.	Sin conflicto.	Asentamiento Humano.	Aprovechamiento (ordenado, con infraestructura y servicios básicos).	L1 (Contención del crecimiento urbano fuera de núcleos consolidados).

En las tablas a continuación se realiza la vinculación del proyecto con los lineamientos y criterios ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo que especifica cada una de las UGA´s donde incidirán las obras que integran el proyecto.

Tabla 102. Vinculación del proyecto con los Lineamientos ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo.

LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS							
ESTABLECE							VINCULACIÓN
UGA	Ah2520	Agr2540	Pes1722	Agr2511	Agr2556	Ah2518	El presente proyecto consiste en la “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES
	X	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	

<table>
<tr><th colspan="2">LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS</th></tr>
<tr><th>ESTABLECE</th><th>VINCULACIÓN</th></tr>
<tr><td>L1.- Aprovechamiento racional de los recursos naturales. La extracción y utilización de los elementos naturales, en formas que resulten eficientes y socialmente útiles y procuren su preservación y la del ambiente.</td><td rowspan="2">ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”; el cual tiene como propósito contar con vías de comunicación rápidas y seguras para los automovilistas que transitan en la ciudad de Lázaro Cárdenas y Recinto Portuario (ASIPONA LC). Si bien dentro de sus actividades no se llevará a cabo el aprovechamiento de recursos naturales, se requerirá durante la etapa de preparación del sitio, la limpieza y desmonte de la primera capa vegetal del suelo en las superficies de ocupación para la ampliación de carriles; sin embargo, el proyecto considera dentro de su propuesta medidas de mitigación para reducir los impactos que pudieran ocasionar, tal como se plantea dentro de los Programas de Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, con el fin de reducir los daños a la vegetación que se ubique en los sitios del proyecto.</td></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">UGA</td><td>Ah2520</td><td>Agr2540</td><td>Pes1722</td><td>Agr2511</td><td>Agr2556</td><td>Ah2518</td></tr>
<tr><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr>
</table>
L2.- Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. La utilización de los recursos naturales, manteniendo la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.
</td></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">UGA</td><td>Ah2520</td><td>Agr2540</td><td>Pes1722</td><td>Agr2511</td><td>Agr2556</td><td>Ah2518</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
L3.- Mantenimiento de los Bienes y Servicios Ambientales. La conservación de las estructuras y procesos naturales necesarios para el mantenimiento de la calidad ambiental y la realización de las actividades humanas, así como los beneficios de interés social que se derivan de la vida silvestre y su hábitat, tales como la regulación climática, la conservación de los ciclos hidrológicos, la fijación de nitrógeno, la formación de suelo, la captura de carbono, el control de</td><td>El presente proyecto no se relaciona directamente con el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, sin embargo, por su realización se contempla una serie de acciones encaminada a la protección de los distintos factores ambientales con los que interactuaran las obras y actividades de adecuación de las vías</td></tr>
</table>

LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS	
ESTABLECE	**VINCULACIÓN**
la erosión, la polinización de plantas, el control biológico de plagas o la degradación de desechos orgánicos.	de comunicación que conforman el proyecto, entre estas medidas se proponen diversos programas tales como el **Programa de manejo y disposición final de residuos**, **Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo**, y el **Programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre**, dichos programas se encuentran anexos a la presente MIA-R.

Tabla 103. Vinculación del proyecto con los Criterios ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo.

CRITERIOS ECOLÓGICOS							
ESTABLECE							**VINCULACIÓN**
UGA	Ah2520	Agr2540	Pes1722	Agr2511	Agr2556	Ah2518	El presente proyecto consiste en la "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO"; el cual tiene como propósito contar con vías de comunicación rápidas y seguras para los automovilistas que transitan en la ciudad de Lázaro Cárdenas y Recinto Portuario (ASIPONA LC). Las obras y actividades contempladas dentro del proyecto no se ubican dentro de áreas forestales, sin embargo, se contempla la aplicación de un Programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, para el caso que así se requiera, con el fin de mitigar y reducir los impactos que puedan ser generados durante la realización de las obras al factor flora.
	X	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	
1.- Mantener el aprovechamiento forestal sustentable en las áreas donde no se presentan conflictos ambientales.							
UGA	Ah2520	Agr2540	Pes1722	Agr2511	Agr2556	Ah2518	El presente proyecto consiste en la "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO", no se relaciona con
	X	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	
2.- Mantener el uso agropecuario en las áreas donde es posible llevar a cabo ambas actividades y no presentan conflictos ambientales.							

<table>
<tr><th colspan="8">CRITERIOS ECOLÓGICOS</th></tr>
<tr><th colspan="7">ESTABLECE</th><th>VINCULACIÓN</th></tr>
<tr><td colspan="7"></td><td>actividades agropecuarias, sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone con lo que establece la presente estrategia.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">UGA</td><td>Ah2520</td><td>Agr2540</td><td>Pes1722</td><td>Agr2511</td><td>Agr2556</td><td>Ah2518</td><td rowspan="3">Las obras y actividades que conforman el proyecto se ubican sobre áreas que ya han sido impactadas por la actividad antropogénica, en su mayoría las obras de adecuación de vías carreteras se ubicaran sobre las ya existentes; como parte de las actividades del proyecto se proponen una serie de medidas relacionadas a disminuir y mitigar los impactos que la realización del proyecto puedan generar sobre los ecosistemas con los que pueda interactuar este, para mayor detalle estos se encuentran descritos en el capítulo VI de la presente MIA-R.</td></tr>
<tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td colspan="7">3.- Mantener las condiciones de los ecosistemas que prestan bienes y servicios ambientales y no presentan conflictos ambientales.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">UGA</td><td>Ah2520</td><td>Agr2540</td><td>Pes1722</td><td>Agr2511</td><td>Agr2556</td><td>Ah2518</td><td rowspan="3">El presente proyecto consiste en la “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, no se relaciona con obras de asentamientos humanos, además el proyecto no pretende la afectación de asentamientos humanos establecidos, de tal forma que la realización de las obras no limita ni se contrapone con lo que establece el presente criterio.</td></tr>
<tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td colspan="7">4.- Mantener el crecimiento de los asentamientos humanos en las superficies previstas en los Planes municipales de Desarrollo Urbano y Programas de Desarrollo urbano de Centro de Población.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">UGA</td><td>Ah2520</td><td>Agr2540</td><td>Pes1722</td><td>Agr2511</td><td>Agr2556</td><td>Ah2518</td><td rowspan="3">El presente proyecto consiste en la “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, no se relaciona con mantener o incrementar las capacidades para el uso turístico y/o ecoturístico, sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone con lo que establece la presente estrategia.</td></tr>
<tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td colspan="7">5.- Mantener o incrementar las capacidades para el uso turístico y/o ecoturístico.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">UGA</td><td>Ah2520</td><td>Agr2540</td><td>Pes1722</td><td>Agr2511</td><td>Agr2556</td><td>Ah2518</td><td rowspan="2">El presente proyecto consiste en la “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES</td></tr>
<tr><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="8">CRITERIOS ECOLÓGICOS</th></tr>
<tr><th colspan="7">ESTABLECE</th><th>VINCULACIÓN</th></tr>
<tr><td colspan="7">6.- Mantener el aprovechamiento forestal sustentable de manera tal que no se agoten los recursos y se garantice la provisión de bienes y servicios ambientales.</td><td>ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, no se relaciona con el aprovechamiento forestal sustentable, sin embargo, cabe mencionar que el proyecto considera medidas alineadas a la protección del factor flora, en los casos que sea requerido donde se aplicaran acciones de rescate y reubicación de flora.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">UGA</td><td>Ah2520</td><td>Agr2540</td><td>Pes1722</td><td>Agr2511</td><td>Agr2556</td><td>Ah2518</td><td rowspan="3">El presente proyecto consiste en la “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, no se relaciona con fomentar el uso pecuario, sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone con lo que establece la presente estrategia.</td></tr>
<tr><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">7.- Fomentar el uso pecuario sin afectar los sitios de provisión de bienes y servicios ambientales.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">UGA</td><td>Ah2520</td><td>Agr2540</td><td>Pes1722</td><td>Agr2511</td><td>Agr2556</td><td>Ah2518</td><td rowspan="3">El presente proyecto consiste en la “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, no se relaciona con mantener las áreas de producción agrícola, sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone con lo que establece la presente estrategia.</td></tr>
<tr><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">8.- Mantener las áreas de producción agrícola sin ampliar la frontera hacia las áreas con otras aptitudes, especialmente hacia zonas forestales o de provisión de bienes y servicios ambientales.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">UGA</td><td>Ah2520</td><td>Agr2540</td><td>Pes1722</td><td>Agr2511</td><td>Agr2556</td><td>Ah2518</td><td rowspan="3">Dentro de las obras y actividades consideradas en el presente proyecto se proponen una serie de medidas con el fin de proteger, prevenir y mitigar los impactos relacionados con la aplicación del proyecto, entre estas medidas se encuentran las propuestas de: el Programa de manejo y disposición final de residuos, Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, y el Programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, dichos programas se encuentran anexos a la presente MIA-R.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">9.- Mantener y/o fomentar la recuperación de áreas de provisión de bienes y servicios ambientales, en sitios donde se presentan conflictos moderados a bajos.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">UGA</td><td>Ah2520</td><td>Agr2540</td><td>Pes1722</td><td>Agr2511</td><td>Agr2556</td><td>Ah2518</td><td rowspan="2">Las obras y actividades que conforman el proyecto se ubican sobre áreas que</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

CRITERIOS ECOLÓGICOS	
ESTABLECE	**VINCULACIÓN**
10.- Conservar las áreas de provisión de bienes y servicios ambientales en los sitios donde se presentan conflictos ambientales bajos a muy bajos.	ya han sido impactadas por la actividad antropogénica, en su mayoría las obras de adecuación de vías carreteras se ubicaran sobre las ya existentes; como parte de las actividades del proyecto se proponen una serie de medidas relacionadas a disminuir y mitigar los impactos que la realización del proyecto puedan generar sobre los servicios ambientales con los que pueda interactuar, para mayor detalle estos se encuentran descritos en el capítulo VI de la presente MIA-R.

Considerando la vinculación realizada de las obras y actividades del proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo, los sitios donde se plantean la "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO", se encuentran en las UGA's **Ah2520**, **Agr2540**, **Pes1722**, **Agr2511**, **Agr2556**, y **Ah2518**; las cuales poseen politicas ambientales de Aprovechamiento y Conservación.

A partir de la evaluación de los lineamientos y criterios que regulan las actividades a realizar, se determina que el proyecto es acorde a las regulaciones de las UGA's, ejecutando las medidas encaminadas a prevenir, mitigar y compensar los efectos adversos que las actividades pudieran ocasionar.

Considerando las características de los sitios donde se realizará el proyecto, no se prevén afectaciones negativas al medio natural circundante, cabe mencionar que las actividades consisten en la adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades

colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas, mismas que se realizarán sobre vialidades ya existentes.

No obstante, el proyecto no se contrapone a ningún lineamiento y/o criterio planteado dentro del Programa de Ordenamiento, por lo que, al obtener la autorización en materia, se atenderán las disposiciones establecidas en las estrategias descritas para dichas UGA´s.

- **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Sierra Costa, Michoacán de Ocampo.**

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Sierra Costa, Michoacán de Ocampo se decretó en octubre de 2019 como un instrumento de política ambiental de orden público e interés social con el objetivo de planear e inducir el uso de suelo y las actividades productivas de la Región Sierra Costa, ubicada en el estado de Michoacán de Ocampo. Con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, mediante la ejecución y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional.

En el instrumento de Ordenamiento se incluyen los municipios de Aguililla, Arteaga, Aquila, Coahuayana, Coalcomán, Chinicuila y Lázaro Cárdenas, este último con decreto de ordenamiento ecológico regional local publicado y vigente. El programa establece 4 políticas ambientales aplicables a las Unidades de Gestión Ambiental (Aprovechamiento, Conservación, Preservación y Restauración) así como usos predominantes, compatibles, condicionados e incompatibles de uso de suelo en toda el área del ordenamiento.

De acuerdo con la visualización de la ubicación de las obras en el SIGEIA, en su delimitación con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Sierra Costa, Michoacán de Ocampo, las vialidades que conforman el proyecto se encuentran dentro de dos UGA´s, las cuales son la **UGA Ah 74** y la **UGA IN_ZEE_PDU461**, ambas con política ambiental de **Aprovechamiento.**

En la ilustración a continuación, se visualiza la ubicación de las obras que conforman el proyecto con respecto a la capa del Programa de Ordenamiento en cuestión de acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

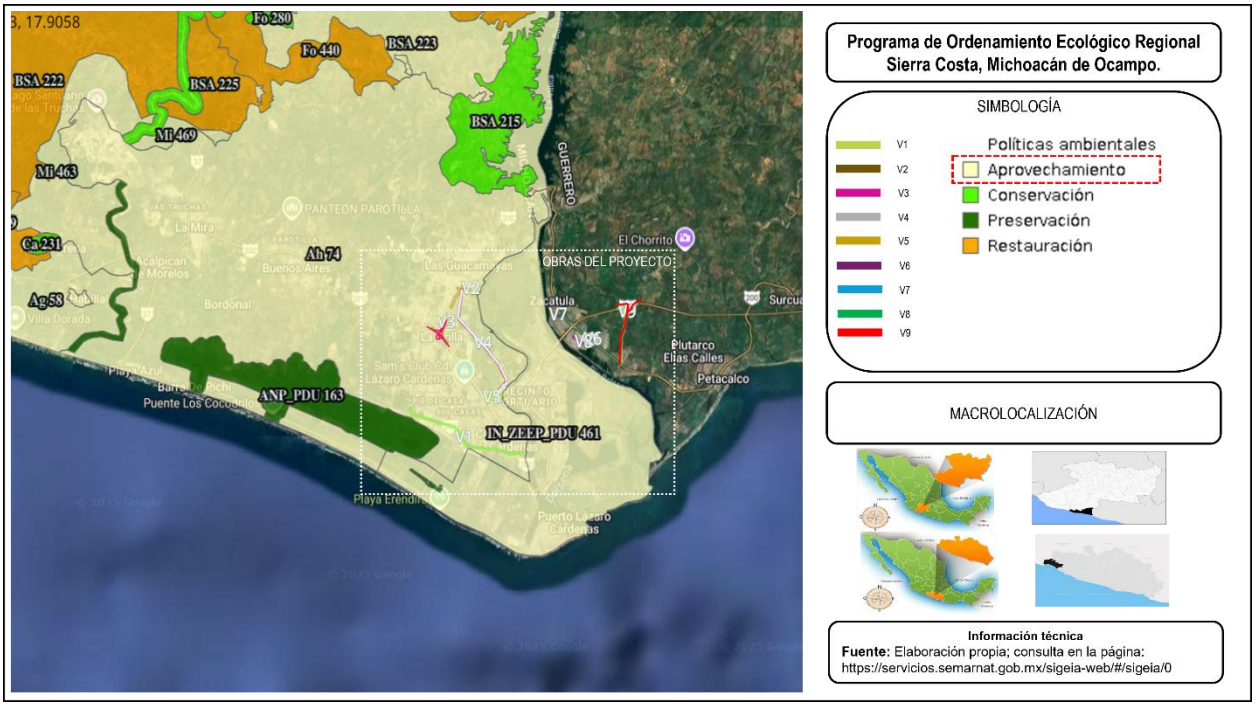


Ilustración 92. Visualización de la ubicación de las obras del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Sierra Costa. *Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0*

UGA Ah 74.

Esta Unidad de Gestión Ambiental cuenta con una superficie de 203.15 km^2 y se denomina Lázaro Cárdenas, es donde se concentran los principales poblados del

municipio de Lázaro Cárdenas. En la tabla a continuación se presenta la ficha técnica de la UGA.

Tabla 104. Ficha técnica de la UGA Ah 74.

Nombre y clave de la UGA	Política	Uso predominante	Uso compatible	Uso condicionado	Uso incompatible	Lineamientos ecológicos	Estrategias
AH 74	Aprovechamiento	Asentamientos humanos	Lo que corresponda al PDU	Lo que corresponda al PDU	Lo que corresponda al PDU	L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12	ES1, E2, E7, E8, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19

UGA IN_ZEE_PDU461.

Esta Unidad de Gestión Ambiental cuenta con una superficie de 59.5 km^2 con política ambiental de aprovechamiento y uso predominante la industria. En la tabla a continuación se presenta la ficha técnica de la UGA.

Tabla 105. Ficha técnica de la UGA IN_ZEE_PDU461.

Nombre y clave de la UGA	Política	Uso predominante	Uso compatible	Uso condicionado	Uso incompatible	Lineamientos ecológicos	Estrategias
IN_ZEE_PDU461	Aprovechamiento	Industria	Lo que aplica en el decreto del PDU y ZEE	Lo que aplica en el decreto del PDU y ZEE	Lo que aplica en el decreto	L4, L5, L6, L7, L8, L9 L11, L12	ES1, E2, E3, E5, E6, E8, E9, E10, E11, E12, E13,

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los lineamientos ecológicos y las estrategias aplicables a la UGA Ah 74 y la UGA IN_ZEE_PDU461.

Tabla 106. Vinculación del proyecto con los lineamientos ecológicos aplicables a la UGA Ah 74 y la UGA IN_ZEE_PDU461.

UGA AH 74 Y UGA IN_ZEE_PDU461.		
LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
L4	Promover e implementar infraestructura para el uso eficiente del agua y desarrollo con esquemas ecológicos para los asentamientos	Las obras que integran el proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO",

UGA AH 74 Y UGA IN_ZEE_PDU461.		
LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	humanos y las actividades productivas como: agropecuarias, turísticas e industriales, respetando su capacidad de carga y recarga garantizando la continuidad de los servicios ambientales, así como la conservación y protección de los acuíferos de la Región.	consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. El proyecto en todo su proceso de construcción tiene como tema prioritario el uso responsable del agua, por lo que, aquella que se ocupe para el proceso de construcción y/o rehabilitación provendrá de fuentes autorizadas. Así mismo, el tema del agua ya se propone como un recurso estratégico de alta necesidad, por lo que el proyecto contribuye a su protección y conservación mediante el uso responsable, la restricción del acceso por parte del personal de la obra a cuerpos de agua, la prohibición de descarga de desechos sobre el recurso hídrico y la limitación y salvaguarda de la integridad del recurso y sus ecosistemas. Por lo anterior, la realización de las obras no limita ni se contrapone a estas estrategias.
L5	Desarrollar actividades de turismo sustentable en sitios de importancia ecológica y cultural de la región, garantizando la integridad de los ecosistemas y la conservación.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, el proyecto no se considera

UGA AH 74 Y UGA IN_ZEE_PDU461.		
LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		una actividad de turismo sustentable en sitios de importancia ecológica y cultural de la región, por lo que, el presente lineamiento no es compatible con el proyecto. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone al presente lineamiento.
L6	Desarrollar los proyectos de crecimiento urbano dentro de zonas urbanas y urbanizables, así como en las zonas rurales, garantizando la integridad de los ecosistemas con alta biodiversidad, las zonas de recarga y descarga natural de los acuíferos, sin el riesgo de agotar las existencias actuales y fuera de zonas de riesgo.	Las obras que integran el proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO", consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, el proyecto da cumplimiento al presente lineamiento ya que coadyuva con el crecimiento urbano dentro de zonas urbanas y urbanizables, así como en las zonas rurales al promover la mejora en las vías de comunicación e infraestructura vial adecuadas en las zonas propuestas adyacentes al puerto de Lázaro Cárdenas. Sumado a que, se garantizará la integridad de los ecosistemas puesto que las actividades se llevarán a cabo en sitios donde actualmente ya se generaron actividades antrópicas evitando en todo momento la afectación a componentes ambientales de importancia. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone al presente lineamiento.
L7	Aprovechar de manera sustentable, las zonas agrícolas y pecuarias, induciendo a la diversificación de actividades productivas, y promover la modernización de dichas actividades para optimizar el uso de los recursos naturales, disminuir la presión sobre ellos, garantizando la preservación de las	Las obras que integran el proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO", consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas

UGA AH 74 Y UGA IN_ZEE_PDU461.		
LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	zonas de recarga y descarga natural del acuífero y redes hídricas.	dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, el proyecto no contempla el aprovechamiento de zonas agrícolas y pecuarias induciendo a la diversificación de actividades productivas. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone al presente lineamiento.
L8	Restaurar los ecosistemas y zonas afectadas por fenómenos naturales, así como por efectos antropogénicos mediante actividades que propicien la continuidad de los procesos naturales.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, la promovente de las obras y actividades descritas no presenta las facultades ni la injerencia para restaurar los ecosistemas y zonas afectadas por fenómenos naturales, así como por efectos antropogénicos. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone al presente lineamiento.
L9	Restaurar las zonas de aprovechamiento agrícola y pecuario, las afectadas por el abandono y/o deterioro, para recuperar el nivel de productividad, mediante acciones de reconversión vegetal y/o el establecimiento de especies nativas para lograr la continuidad de los procesos ecosistémicos.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto

UGA AH 74 Y UGA IN_ZEE_PDU461.		
LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, la promovente de las obras y actividades descritas no presenta las facultades ni la injerencia para restaurar las zonas de aprovechamiento agrícola y pecuario, las afectadas por el abandono y/o deterioro, para recuperar el nivel de productividad. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone al presente lineamiento.
L10	Conservar zonas con ecosistemas de importancia ecológica para favorecer los servicios ambientales que actualmente ofrecen, especialmente por su alta biodiversidad, endemismos y/o encontrarse en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Pueden o no ser Áreas potenciales de convertirse en ANP's o incrementar las superficies de las ya declaradas.	Las obras que integran el proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO", consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, las actividades propuestas para el proyecto se realizarán en áreas urbanas ya intervenidas por actividades antropogénicas por lo que no se afectarán los ecosistemas de importancia ecológica aledaños y se propiciará su conservación. No obstante, como parte del proyecto se proponen llevar a cabo medidas para prevenir y mitigar los impactos ambientales ocasionados por la ejecución del Proyecto encaminadas a la protección del suelo, aire, agua, flora y fauna, las cuales se presentan a detalle en el capítulo VI de la presente. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone al presente lineamiento.
L11	Impulsar la generación de energía alternativa (geotermia, solar, eólica e hidráulica), en zonas	Las obras que integran el proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES

UGA AH 74 Y UGA IN_ZEE_PDU461.		
LINEAMIENTOS ECOLÓGICOS		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	urbanas, rurales y/o ambientes naturales, con criterios de compatibilidad ambiental, garantizando el mantenimiento de la integridad de los ecosistemas afectados, así como la diversidad biológica, apegados a los instrumentos normativos ambientales vigentes.	ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO", consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, la promovente de las obras y actividades descritas no presenta las facultades ni la injerencia para impulsar la generación de energía alternativa (geotermia, solar, eólica e hidráulica), en zonas urbanas, rurales y/o ambientes naturales, con criterios de compatibilidad ambiental. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone al presente lineamiento.
L12	Promover la actividad industrial y minera congruente con los instrumentos normativos vigentes de desarrollo y las políticas de conservación ambiental, así como utilización eficiente de los elementos naturales, a través de la reconversión y diversificación progresiva de actividades, para lograr la modificación planeada de los elementos naturales, alcanzando la recuperación y restablecimiento de los procesos naturales.	Las obras que integran el proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO", consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, como parte del proyecto no se promueven actividades industriales y mineras congruentes con los instrumentos normativos vigentes de desarrollo y las políticas de conservación ambiental, por lo que, el presente lineamiento no es aplicable. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone al presente lineamiento.

Tabla 107. Vinculación del proyecto con las estrategias aplicables a la UGA Ah 74 y la UGA IN_ZEE_PDU461.

UGA AH 74 Y UGA IN_ZEE_PDU461.		
ESTRATEGIAS		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ES1	Compatibilidad de políticas y programas de gobierno a nivel federal, estatal y municipal.	Las obras que integran el proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO", consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, el presente proyecto es compatible con las políticas y programas de gobierno a nivel federal, estatal y municipal considerándose una prioridad como parte de las acciones que la promovente impulsa como empresa pública prioritaria sectorizada a la Secretaría de Marina. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone al presente lineamiento.
ES2	Conocimiento actualizado del balance hídrico de los acuíferos.	Las obras que integran el proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO", consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, la promovente de las obras y actividades descritas no presenta las facultades ni la injerencia respecto a la actualización del balance hídrico de los

UGA AH 74 Y UGA IN_ZEE_PDU461.		
ESTRATEGIAS		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		acuíferos. No obstante, el proyecto en todo su proceso de construcción tiene como tema prioritario el uso responsable del agua, por lo que, aquella que se ocupe para el proceso de construcción y/o rehabilitación provendrá de fuentes autorizadas. Así mismo, el tema del agua ya se propone como un recurso estratégico de alta necesidad, por lo que el proyecto contribuye a su protección y conservación mediante el uso responsable, la restricción del acceso por parte del personal de la obra a cuerpos de agua, la prohibición de descarga de desechos sobre el recurso hídrico y la limitación y salvaguarda de la integridad del recurso y sus ecosistemas. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone a la presente estrategia.
ES3	Desarrollar un diagnóstico sobre los recursos naturales y su estado de conservación.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, la promovente de las obras y actividades descritas no presenta las facultades ni la injerencia respecto a desarrollar un diagnóstico sobre los recursos naturales y su estado de conservación. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone al presente lineamiento.
ES5	Manejo de flora y fauna.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, se

UGA AH 74 Y UGA IN_ZEE_PDU461.		
ESTRATEGIAS		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		ubican en áreas que ya han sido impactadas por la actividad antropogénica, donde la diversidad de especies de flora y fauna es escasa, sin embargo, previo a la realización de las obras y a que de inicio la etapa constructiva, se llevarán a cabo recorridos retrospectivos, con el fin de identificar la presencia de especies en el sitio del proyecto, además dentro de las medidas propuestas, se considera el rescate y reubicación de especies de flora y fauna que estén o no enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de tal forma que se da cumplimiento a la presente estrategia. Sin embargo, el proyecto no limita ni se contrapone con lo establecido en la presente.
ES6	Regular actividades en las zonas de valor ecológico.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, la promovente de las obras y actividades descritas no presenta las facultades ni la injerencia para regular actividades en las zonas de valor ecológico. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone a la presente estrategia.
ES7	Planificación del crecimiento de asentamientos humanos.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas,

UGA AH 74 Y UGA IN_ZEE_PDU461.		
ESTRATEGIAS		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, la promovente de las obras y actividades descritas no presenta las facultades ni la injerencia para realizar la planificación del crecimiento de asentamientos humanos. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone a la presente estrategia.
ES8	Protocolo básico para otorgar autorizaciones para proyectos.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, la promovente de las obras y actividades descritas no presenta las facultades ni la injerencia para efectuar un protocolo básico para otorgar autorizaciones para proyectos. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone a la presente estrategia.
ES9	Aprovechamiento eficiente del agua.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas.

UGA AH 74 Y UGA IN_ZEE_PDU461.		
ESTRATEGIAS		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		Por lo anterior, el proyecto en todo su proceso de construcción tiene como tema prioritario el uso responsable del agua, por lo que, aquella que se ocupe para el proceso de construcción y/o rehabilitación provendrá de fuentes autorizadas. Así mismo, el tema del agua ya se propone como un recurso estratégico de alta necesidad, por lo que el proyecto contribuye a su protección y conservación mediante el uso responsable, la restricción del acceso por parte del personal de la obra a cuerpos de agua, la prohibición de descarga de desechos sobre el recurso hídrico y la limitación y salvaguarda de la integridad del recurso y sus ecosistemas. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone a la presente estrategia.
ES10	Actividades agrícolas sustentables.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, la promovente de las obras y actividades descritas no presenta las facultades ni la injerencia para efectuar actividades agrícolas y pecuarias sustentables. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone a las presentes estrategias.
ES11	Actividades pecuarias sustentables.	

UGA AH 74 Y UGA IN_ZEE_PDU461.		
ESTRATEGIAS		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ES12	Fomento de actividades turísticas sustentables.	Las obras que integran el proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO", consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, la promovente de las obras y actividades descritas no presenta las facultades ni la injerencia para el fomento de actividades turísticas sustentables y culturales. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone a las presentes estrategias.
ES13	Fomentar las actividades turístico-cultural.	
ES14	Actividades de aprovechamiento forestal sustentable.	Las obras que integran el proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO", consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior y de acuerdo con los instrumentos en política forestal, la ubicación de las obras a realizar, no inciden en terrenos considerados como forestales por lo que, para su ejecución no es aplicable las actividades de aprovechamiento forestal sustentable. Sin embargo, el proyecto no limita ni se contrapone con lo establecido en la presente estrategia.

UGA AH 74 Y UGA IN_ZEE_PDU461.		
ESTRATEGIAS		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ES15	Vías de comunicación en óptimas condiciones.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. En tal sentido, el proyecto cumple con lo estipulado en la presente estrategia puesto que se contribuye a la mejora de las vías de comunicación en los sitios anteriormente señalados con la finalidad de tener vialidades en óptimas condiciones en beneficio de la región.
ES16	Manejo de residuos sólidos.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Desde el inicio de las obras y actividades se aplicarán una serie de medidas y acciones tendientes a evitar la contaminación del suelo y agua con residuos. Entre los residuos que se generaran se encuentran residuos sólidos urbanos, aguas residuales y residuos peligrosos durante el periodo de tiempo en que se realicen las actividades constructivas.
ES17	Tratamiento de aguas residuales.	
ES18	Manejo de residuos peligrosos.	

UGA AH 74 Y UGA IN_ZEE_PDU461.		
ESTRATEGIAS		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		Por lo que, estos residuos se manejarán de acuerdo con las acciones contenidas en el **Programa de manejo y disposición final de residuos** el cual se presenta de forma anexa a la presente.
ES19	Regular de actividades mineras.	Las obras que integran el proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO", consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, las obras y actividades que conforman el proyecto no se relacionan con actividades de tipo mineras, por lo que la presente no es aplicable al proyecto. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone a las presentes estrategias.

Tabla 108. *V*inculación del proyecto con los criterios aplicables a la UGA IN_ZEE_PDU461.

UGA IN_ZEE_PDU461.		
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
INDUSTRIA (IN)		
IN1	Cualquier proyecto que se pretenda desarrollar en esta Unidad de Gestión Ambiental deberá de someterse previamente al procedimiento de evaluación de impacto ambiental y obtener la autorización correspondiente.	Las obras que integran el proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO", consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas.

UGA IN_ZEE_PDU461.		
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		La promovente da cumplimiento al presente criterio, puesto que, aun cuando no se trata de obras y actividades de tipo industrial, de acuerdo con el artículo 5, inciso B, las obras del proyecto se encuentran dentro del sector vías generales de comunicación las cuales requieren de la autorización en materia ambiental por la autoridad competente. Por lo anterior, se realiza y presenta para el procedimiento en cuestión la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional para su respectiva evaluación.
IN2	Las industrias que se establezcan deberán de emplear insumos biodegradables además de cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996.	Las obras que integran el proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO", consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, las obras y actividades que conforman el proyecto no se relacionan con el establecimiento de industrias, por lo que los presentes no son aplicables al proyecto. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone a los presentes criterios.
IN3	En la etapa de planeación, diseño y construcción de obras destinadas a la industria, deberán de incluirse medidas preventivas compatibles y eficientes para minimizar los efectos adversos sobre el ambiente cumpliendo con la normatividad ambiental federal, estatal y municipal aplicable para cada caso especifico.	
IN4	Se evitará la instalación de servicios asociados con hidrocarburos.	Las obras que integran el proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO", consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas.

UGA IN_ZEE_PDU461.		
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		Por lo anterior, las obras y actividades que conforman el proyecto no se relacionan con la instalación de servicios asociados con hidrocarburos, por lo que el presente no es aplicable al proyecto. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone al presente criterio.
IN9	La industria que sea compatible con la región deberá de estar rodeada por una barrera de vegetación nativa para generar un área de amortiguamiento.	Las obras que integran el proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO", consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, las obras y actividades que conforman el proyecto no se relacionan con el establecimiento de industrias ni actividades agroindustriales, por lo que los presente no son aplicables al proyecto. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone con los mismos.
IN11	Se permite el desarrollo de la actividad agroindustrial.	
IN12	Las industrias que se pretendan establecer en esta Unidad de Gestión Ambiental serán del tipo ligero con bajo requerimientos de agua y mínima contaminación atmosférica. Sus diseños productivos deberán de incluir un modelo de aprovechamiento óptimo del agua, tratamiento fisicoquímico y biológico del agua residual con potencial de re-uso. En el caso de generar o emplear sustancias clasificadas por la normatividad federal como tóxicas o peligrosas se deberá de instalar la infraestructura necesaria para el almacenamiento, uso y disposición final en cumplimiento de la normatividad federal y estatal vigente.	
IN13	Previo al establecimiento de instalaciones industriales se deberán rescatar las especies vegetales existentes en el predio sujeto al aprovechamiento y cambio del uso del suelo con especial atención a las especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los sitios a donde serán destinadas las especies transferidad deberán de poseer las condiciones ambientales similares a los sitios de donde serán extraídas. El procedimiento de extracción y trasplante, la selección del sitio receptor deberán de ser ejecutadas bajo la supervisión de la empresa promovente, autoridades del municipio, del gobierno estatal así como del gobierno federal con	Las obras que integran el proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO", consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, las obras y actividades que conforman el proyecto no se relacionan con el establecimiento de industrias ni la utilización

UGA IN_ZEE_PDU461.		
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA		VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	levantamiento de las actas correspondientes y elaboración de la bitácora.	de predios sujetos al aprovechamiento y cambio de uso de suelo, por lo que los presente no son aplicables al proyecto. Sin embargo, la realización de las obras no limita ni se contrapone con los mismos.
IN15	Se promoverá el establecimiento de un vivero para la producción y compensación de los ejemplares que se pierdan ya sea por no ser susceptibles de trasplante o por su baja sobrevivencia en el proceso de trasplante.	El presente proyecto consiste en la "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO"; el cual tiene como propósito contar con vías de comunicación rápidas y seguras para los automovilistas que transitan en la ciudad de Lázaro Cárdenas y Recinto Portuario (ASIPONA LC). Si bien dentro de sus actividades no se llevará a cabo el aprovechamiento de recursos naturales, se requerirá durante la etapa de preparación del sitio, la limpieza y desmonte de la primera capa vegetal del suelo en las superficies de ocupación para la ampliación de carriles; sin embargo, el proyecto considera dentro de su propuesta medidas de mitigación para reducir los impactos que pudieran ocasionar, tal como se plantea dentro del Programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, con el fin de reducir los daños a la vegetación que se ubique en los sitios del proyecto.

Conforme el análisis realizado de la ubicación de las obras que conforman el proyecto con respecto a la delimitación del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Sierra Costa, Michoacán de Ocampo el proyecto se ubica dentro de la **UGA Ah 74** y la **UGA IN_ZEE_PDU461**, ambas con política ambiental de **Aprovechamiento.** Las UGA con política de Aprovechamiento son aquellas que por sus características son apropiadas para el uso y manejo de los recursos naturales en forma que resulte económicamente eficiente, socialmente justo y equitativo, sin generar impactos negativos sobre el ambiente. Esta política incluye las areas con

uso de suelo actual o potencial, siempre que estas no sean contrarias o incompatibles con la aptitud del territorio.

Conforme los lineamientos, estrategias y criterios aplicables a las UGA´s en cuestión los cuales deben considerarse en la ejecución de proyectos dentro de esta zona, una vez evaluados y vinculados con las características del proyecto, se determina que las actividades a desarrollar son factibles de llevar a cabo, ya que forman parte del desarrollo de los asentamientos humanos considerado como uno de los usos predominantes dentro de la UGA, asi como por encontrarse adyacente a areas con actividades de giro industrial particularmente relacionadas con el funcionamiento del Puerto Lázaro Cárdenas. No obstante, se llevará a cabo la implementación de medidas de prevención y mitigación para coadyuvar en la preservación de flora y fauna y dar cumplimiento a los lineamientos ambientales y estrategias ecológicas. Por lo anterior, el proyecto no se contrapone a ningún lineamiento, estrategia y criterio planteados dentro del Programa de Ordenamiento, por lo que, al obtener la autorización en materia, se atenderán las disposiciones establecidas en las estrategias descritas para dichas UGA´s.

- **Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del municipio de Lázaro Cárdenas, del estado de Michoacán de Ocampo.**

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del municipio de Lázaro Cárdenas fue publicado el 14 de agosto de 2019 y tiene por objeto regular el uso del suelo y las actividades productivas del Municipio de Lázaro Cárdenas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades del aprovechamiento de los mismos, mediante la aplicación y evaluación del Programa del Ordenamiento Ecológico Local.

El área de ordenamiento de este programa está integrada por 80 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) las cuales se distribuyen en políticas ambientales de Aprovechamiento, Conservación, Preservación y Restauración. Asi mismo, se identifica para cada una de ellas los Usos Predominantes, Usos compatibles, Usos condicionados y Usos Incompatibles.

Tomando en cuenta lo anterior, se realizó la sobreposición de las obras que integran el proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del municipio de Lázaro Cárdenas con el objetivo de identificar las Unidades de Gestión Ambiental sobre las cuales tendrá incidencia el proyecto, sus obras y actividades. Conforme a lo anterior a través del uso del SIGEIA se identificó que el proyecto incide en la **UGA AH80_PDU** con política ambiental de **Aprovechamiento.**

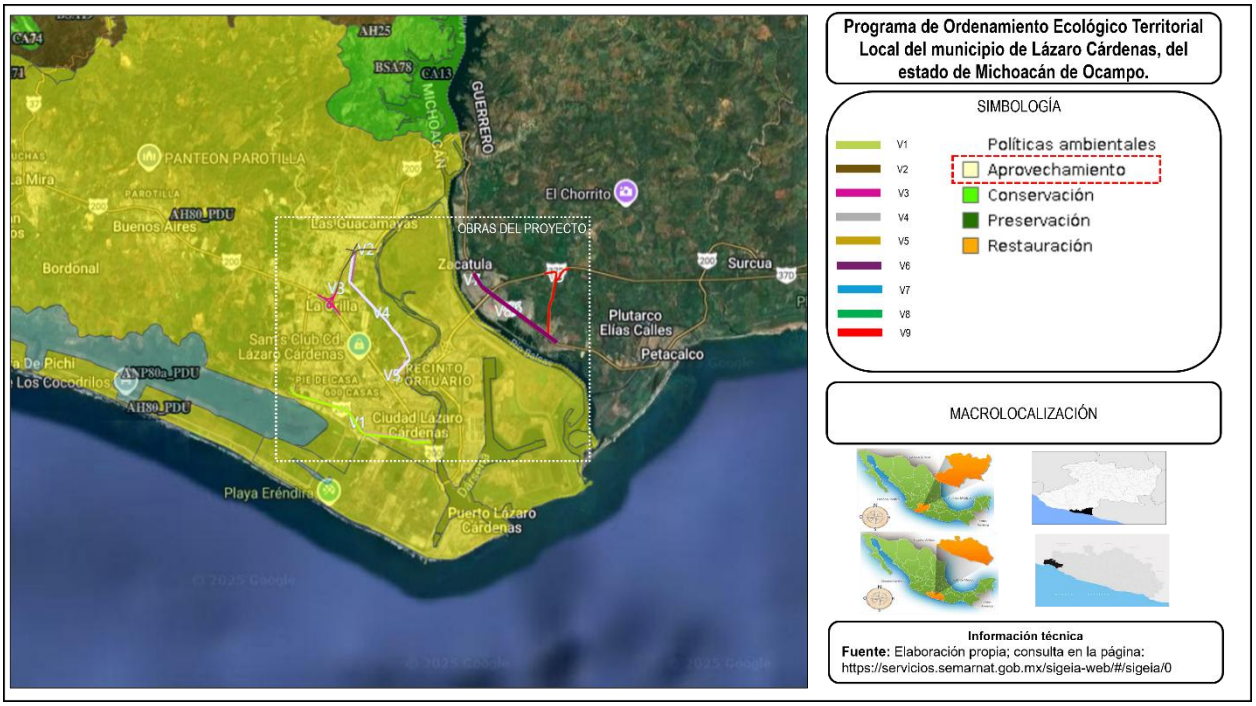
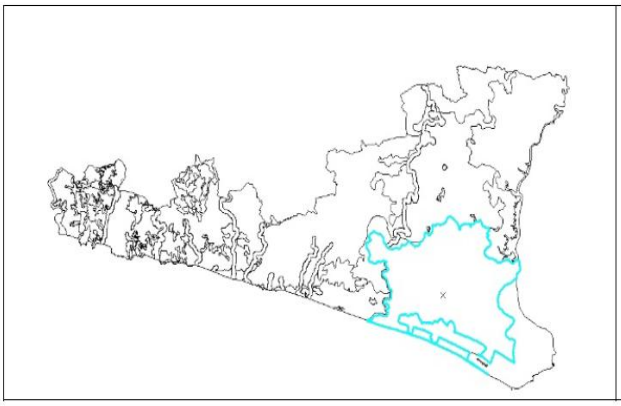
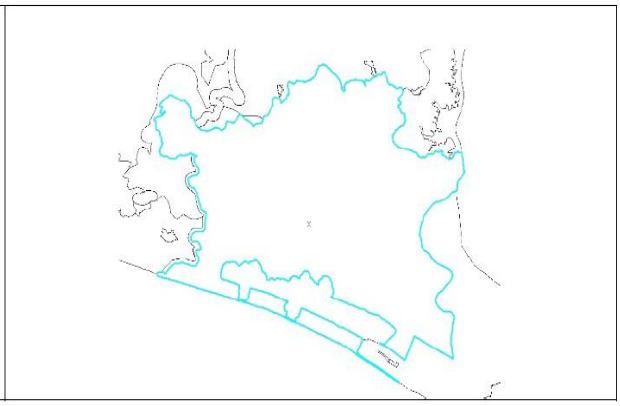


Ilustración 93. Visualización de la ubicación de las obras del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Local del municipio de Lázaro Cárdenas. *Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0*

En la tabla a continuación, se prsenta la ficha técnica de la UGA con clave **AH80_PDU.**

Tabla 109. Ficha técnica de la UGA AH80_PDU.

Número de UGA: **80**	
Ubicación: **788294.78; 788294.78 N**	
Nombre de la UGA: **LÁZARO CÁRDENAS**	
	
DIAGNÓSTICO Y LINEAMIENTOS	
Superficie (ha): **20668.02**	Umbrales de capacidad de carga: **Se recomienda actualizar el PDU, establecer zonas de reserva territorial, un crecimiento ordenado de la vivienda y los servicios.**
Cobertura: **Asentamiento Humano**.	% Superficie de la UGA **Poblada (40%), Despoblada (60.0%).**
% de UGA por cota de elevación (msnm): **<150 (85%)**, **150 A 400 (15.0%);** >400 (0%).	Superficie de la UGA con tasa de infiltración: ALTO (0.0%), MEDIO (0.0%), BAJO (0.0%), **NULO (100.0%)**, OTRO (0.0%).
% de UGA por clase de pendiente (%): **0-15% (80%), 16-30% (20.0%)** 31-45% (0.0%); 45-65% (0.0%).	Política ambiental: **Aprovechamiento.**
Poblados o sitios importantes en esta UGA: **San Luis, Puerto del Guayabillo, Las Juntas, Col. El Cobaltito, La Mira, Acaplicán de Morelos, EL Bordonal, Los Valverde, Las Quemazones, Playa Azul, Barra de Picho, Santa Ana, Brisamar, Buenos Aires, La Tabiquera, Puerto Nuevo, Puente del Toro, Puente de la Vía, Las Granjas, Baden, El Sifón 7, EL Mirador, La Tabiquera, Los Arrozales, Ampliación 5 de Mayo Pte, Bruno Cuevas, Ampliación José María Morelos, San Isidro Labrador, Saneco, Santo Domingo, La Frutícola, El Cobano,]Huerta Don Liborio, Los Poetas, Las Teresitas,**	Uso predominante: **Asentamiento Humano, y Agricultura.** Uso compatible: **Forestal, Bienes y servicios Ambientales, Vida silvestre, y Pecuario.** Uso condicionado: **Minería, Turismo, Pesca, y Energía.** Uso incompatible: **Acuacultura, Area Natural Protegida e Industria.**

El Vergelito (Orilla Vieja), Los Puentes Cuates, Las Guacamayas y Lázaro Cárdenas.	
% de UGA en superficies vulnerables a inundación o a otro tipo de fenómenos naturales: A inundación: **ALTO (20.0%)**, BAJO (0.0%), MEDIO (0.0%), **NULO (80.0%)**. A deslizamientos: ALTO (0.0%), MEDIO (0.0%); BAJO (0.0%); **NULO (100.0%)**.	Lineamientos ecológicos: **Lo que corresponda al Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población.**
% de UGA que es área prioritaria para la conservación: **50%.**	CLAVE DE LA UGA: **PDU80.**
% superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos: ALTA (0.0%), MEDIA (0.0%), BAJA (0.0%), **NULA (100.0%).**	Comentarios: 1.- **Las Áreas Naturales Protegidas "Laguna Costera El Caiman" y "El Parque Urbano Ecológico El Manglito", además de la "Zona Económica Especial del Puerto de Lázaro Cárdenas" se encuentran incluidas en el área que cubre el Plan de Desarrollo Urbano de la Capital del Municipio. Se muestran como una subdivisión de esta UGA por la importancia que significa su declaratoria por la federación y el estado.**
Recursos vulnerables (presencia de especies o ecosistemas prioritarios): **Suelo vegetación, humedales.**	
Impactos ambientales potenciales: (datos del diagnóstico y pronóstico sobre los elementos de presión que se presenta en la UGA): **Compactación del suelo y disminución de la capacidad de la red de escurrimiento de agua superficial y sub-superficial, pérdida de flora y fauna, afectaciones a cauces.**	

Tal como se identifica en la ficha técnica, la UGA AH80_PDU con política ambiental de Aprovechamiento, tiene una superficie de 20,668.02 ha y y alberga la mayoría de las poblaciones o sitios importantes del municipio de Lázaro Cárdenas. La mayor parte de su cobertura está cubierta por asentamientos humanos por lo que el uso predominante del suelo es precisamente por asentamientos humanos y agricultura. Por ello, dentro de los impactos ambientales potenciales se encuentran la compactación del suelo y disminución de la capacidad de la red de escurrimiento de agua superficial y sub-superficial, pérdida de flora y fauna y afectaciones a cauces.

No obstante, dentro de la ficha técnica no se especifican los criterios de regulación ecológica y estrategias aplicables a la UGA, puesto que se remarca que esta se encuentra sujeta a lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Lázaro Cárdenas el cual a la fecha no se encuentra publicado de

manera oficial para su consulta. No obstante, en el apartado III.3. Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU), se presenta la vinculación del proyecto con las acciones que conforman los ejes rectores del Plan de Desarrollo Municipal 2024-2027 de Lázaro Cárdenas, Michoacán (en su versión preliminar), aplicables a las obras y actividades que conforman el proyecto.

Sin embargo, se recalca que, las vialidades que conforman las obras del proyecto serán trazadas sobre infraestructura ya establecida, evitando con ello invadir áreas habitacionales y las estructuras existentes de los sectores urbanos que atraviesan, buscando en todo momento el menor impacto ambiental por su realización. Sumado a ello, para la realización de las obras la promovente se apegará a las propuestas de la estrategia vial establecida en el Programa del Centro de Población que se encuentre vigente así como en los programas sectoriales de vialidad y transporte que apliquen, durante el desarrollo de las etapas del proyecto.

III.2. Decretos y Programas de Conservación y Manejo de las Áreas Naturales Protegidas.

- **Áreas Naturales Protegidas (ANP).**

En el estado de Michoacán hay 44 Áreas Naturales Protegidas (ANP) de las cuales 33 ANP son de carácter estatal, están a cargo de la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente (SUMA) y se rigen según el Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Michoacán de Ocampo. Las otras 11 ANP están a cargo del gobierno federal a través de la CONANP, y forman parte del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP). Estas 44 áreas abarcan el 5.83% del territorio michoacano, (342,807 ha de las 5,883,695 ha que tiene el estado). Las 11 ANP´s federales del SINAP representan el 95.7% de esa área protegida con 328,290 ha, mientras que las 33 ANP´s estatales representan el 4% restante con 14,517.5 ha.

Guerrero, por su parte, cuenta con una amplia diversidad topográfica, climática y edafológica, principalmente por su intrincada orografía, que se traduce en la existencia de numerosos ecosistemas terrestres y acuáticos con una biodiversidad tan grande que colocan a la entidad en el cuarto lugar de este rubro en el contexto nacional. Las ANP del estado de Guerrero incluyen el Parque Nacional El Veladero, el Parque Nacional General Juan N. Álvarez y el Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa. Además de estas áreas federales, Guerrero cuenta con el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas (SEMAREN), que incluye sitios como la Sierra Tecuani y otros proyectos que forman parte del sistema estatal para la conservación y el uso sustentable de sus recursos naturales.

Por lo anterior, se hizo uso de la plataforma del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), en la que se visualizó la ubicación de las obras con respecto a las capas de las ANP de ambos estados, encontrándose que **las obras no inciden dentro de los límites de alguna de las ANP de jurisdicción municipal, estatal y federal**, tal como se puede visualizar en las siguientes ilustraciones.

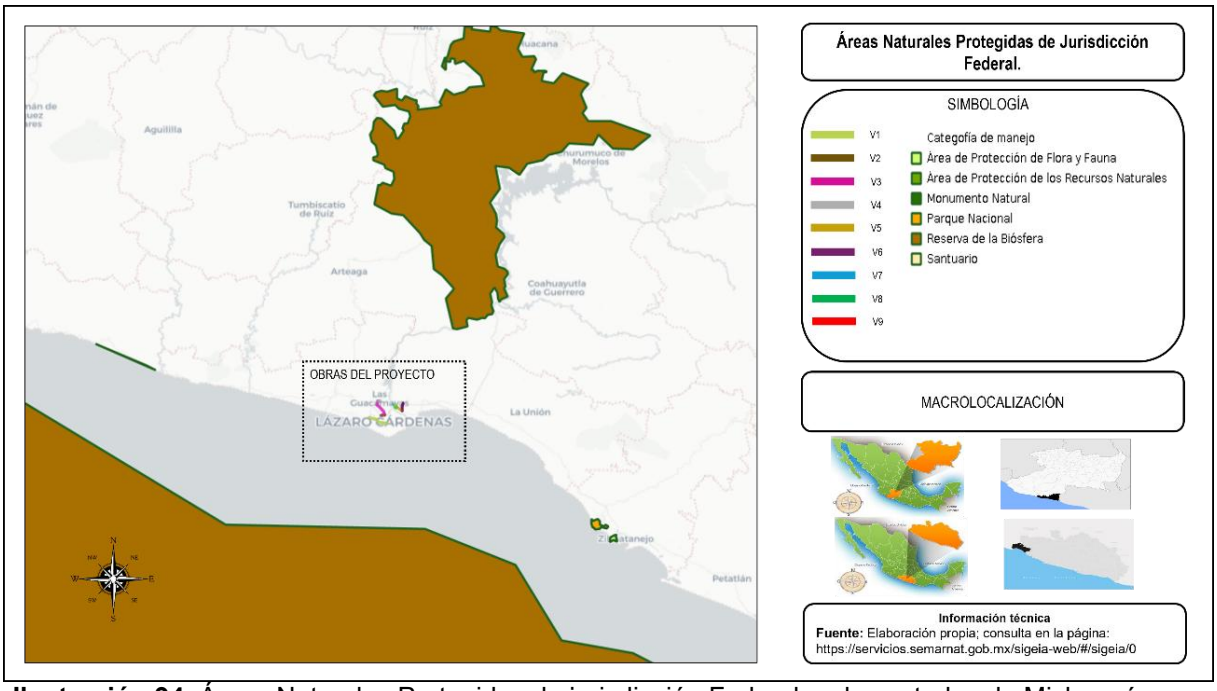


Ilustración 94. Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Federal en los estados de Michoacán y Guerrero. *Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0*

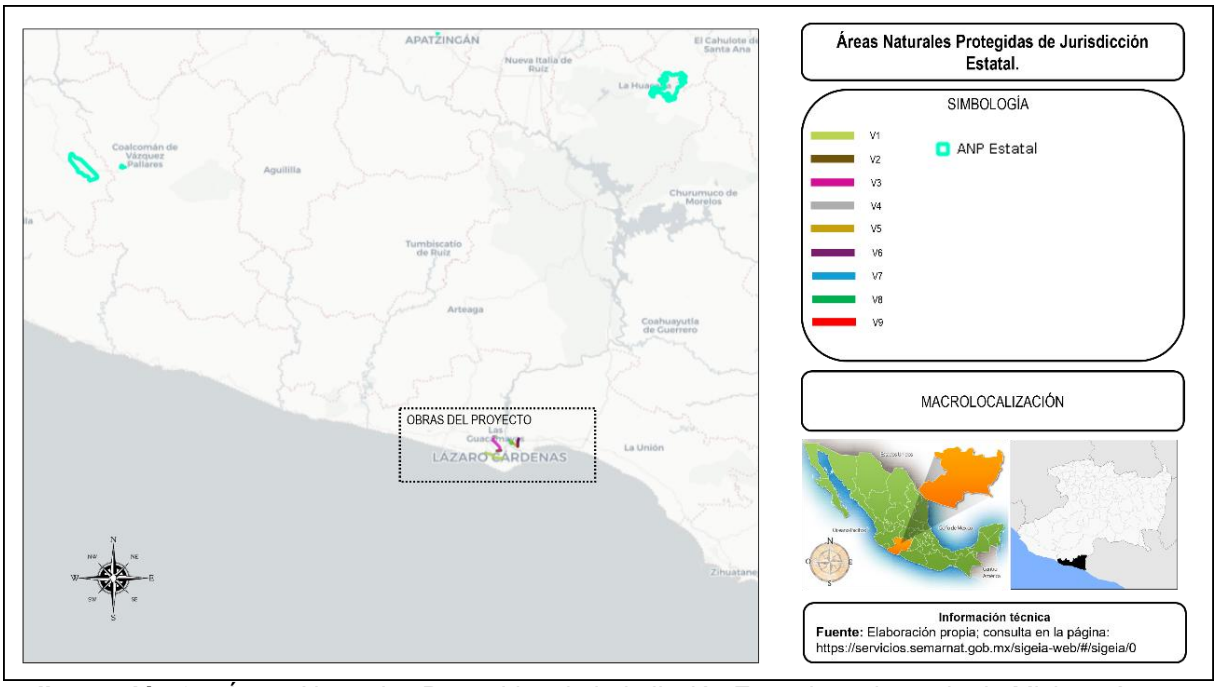


Ilustración 95. Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Estatal en el estado de Michoacán. *Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0*

- **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).**

México cuenta con 243 AICA las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves. Derivado del análisis geográfico del proyecto respecto a la distribución de las AICA se encontró como resultado que **ninguna de las áreas donde se contempla de la distribución de las obras del proyecto tendrá incidencia sobre alguna AICA**, tal como se puede constatar en la ilustración siguiente.

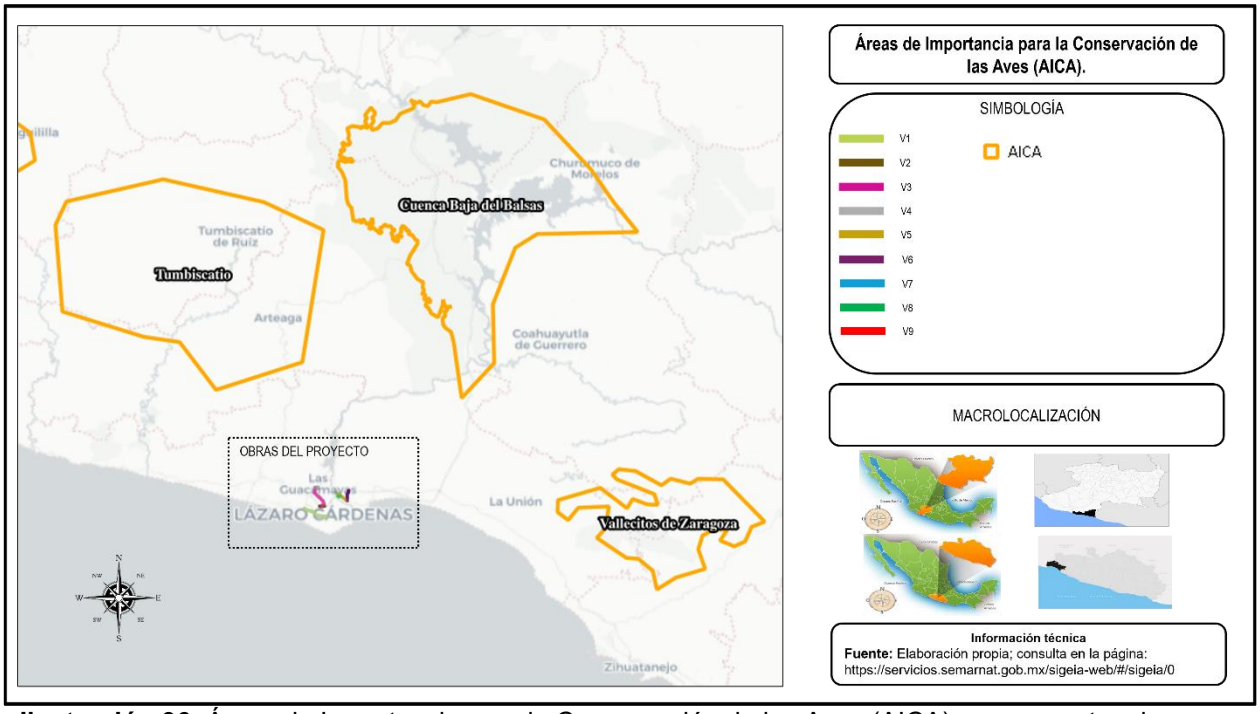


Ilustración 96. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) con respecto a la ubicación del proyecto. *Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0*

- **Campamentos Tortugueros.**

En 1991, el Gobierno de México, a través del Instituto Nacional de Ecología (INE), en ese entonces SEDUE, sustentado en un amplio marco de acciones jurídicas,

normativas, de protección y conservación, formalizó un crédito con el Banco Mundial para operar el Programa Ambiental de México (PAM), que incluye el Subprograma Nacional de Protección y Conservación de Tortugas Marinas, el cual contemplaba la instalación de campamentos tortugueros permanentes en 12 playas de 10 estados de la República Mexicana.

Estos campamentos tienen el propósito de recolectar y trasplantar nidos, sembrar huevos en corrales de incubación y liberar crías, acciones que han permitido salvaguardar a cientos de individuos de las siete especies de tortugas marinas que habitan los mares mexicano como lo son golfina (*Lepidochelys olivacea*), laúd (*Dermochelys coriacea*), prieta (*Chelonia agassizii*), lora (*Lepidochelys kempi*), verde o blanca (*Chelonia mydas*), caguama o perica (*Caretta caretta*) y carey (*Eretmochelys imbricata*).

Por lo anterior derivado del análisis geográfico de los 28 campamentos Tortugueros ahora denominados Centros para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CPCTM), que operan en el territorio mexicano se pudo identificar que **las obras que conforman el proyecto no inciden en ninguna de las áreas designadas para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas**, siendo el más cercano al sitio del proyecto el Campamento Tortuguero denominado El Habillal el cual se ubica en las cercanías con el Puerto de Lázaro Cárdenas, en la Costa del Pacífico Mexicano, tal como se visualiza en la siguiente ilustración.

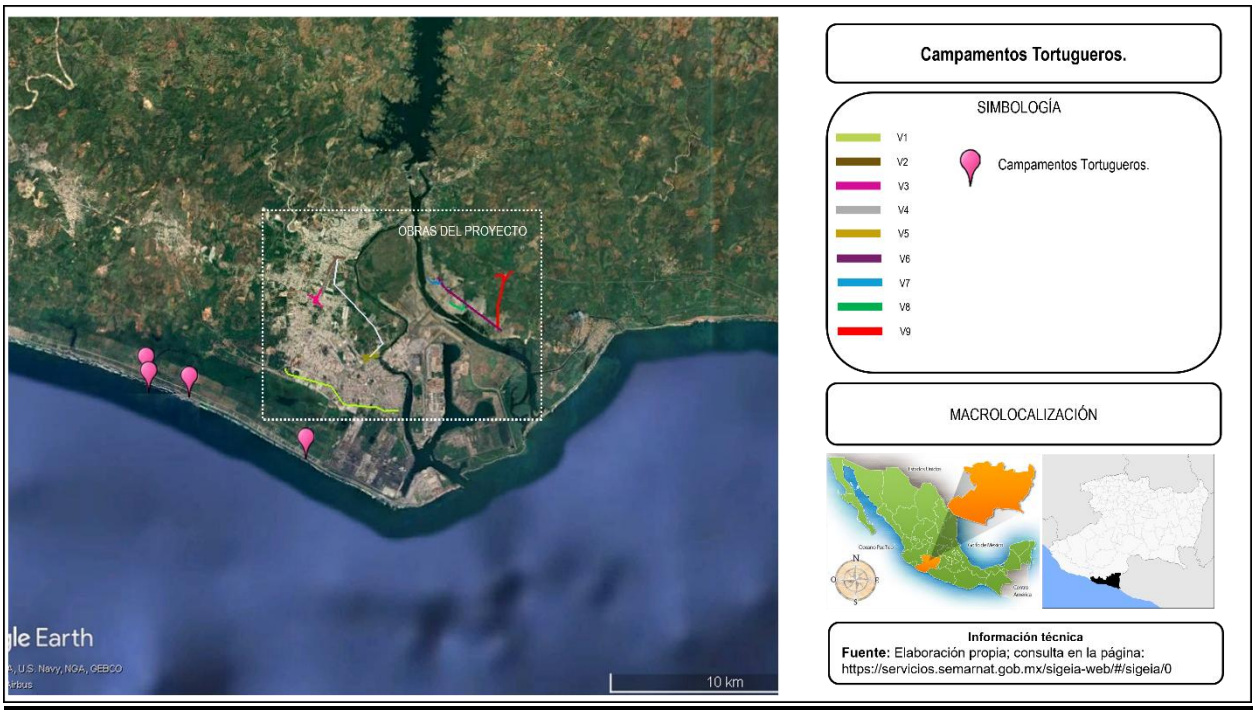


Ilustración 97. Ubicación de Campamentos Tortugueros con respecto a la ubicación del proyecto. *Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0*

- **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).**

En el territorio mexicano se tiene la identificación de 110 RHP, para lo cual se consideraron criterios de biodiversidad en relación con el valor ambiental de recursos bióticos y abióticos, así como también el valor económico, riesgos y amenazas a los que está sujeta la biodiversidad que se presenta en ambientes limnológicos y consideran las características físicas y químicas de los cuerpos de agua epicontinentales, así como de los ecosistemas que se encuentran en toda la cuenca hidrográfica.

Derivado del análisis geográfico de las obras y actividades del proyecto con respeto a las delimitaciones de las RHP se encontró como resultado **que las áreas del**

proyecto tendrán incidencia sobre la RHP denominada ‘’Cuenca baja del Río Balsas’’, tal como se puede observar en la ilustración siguiente.

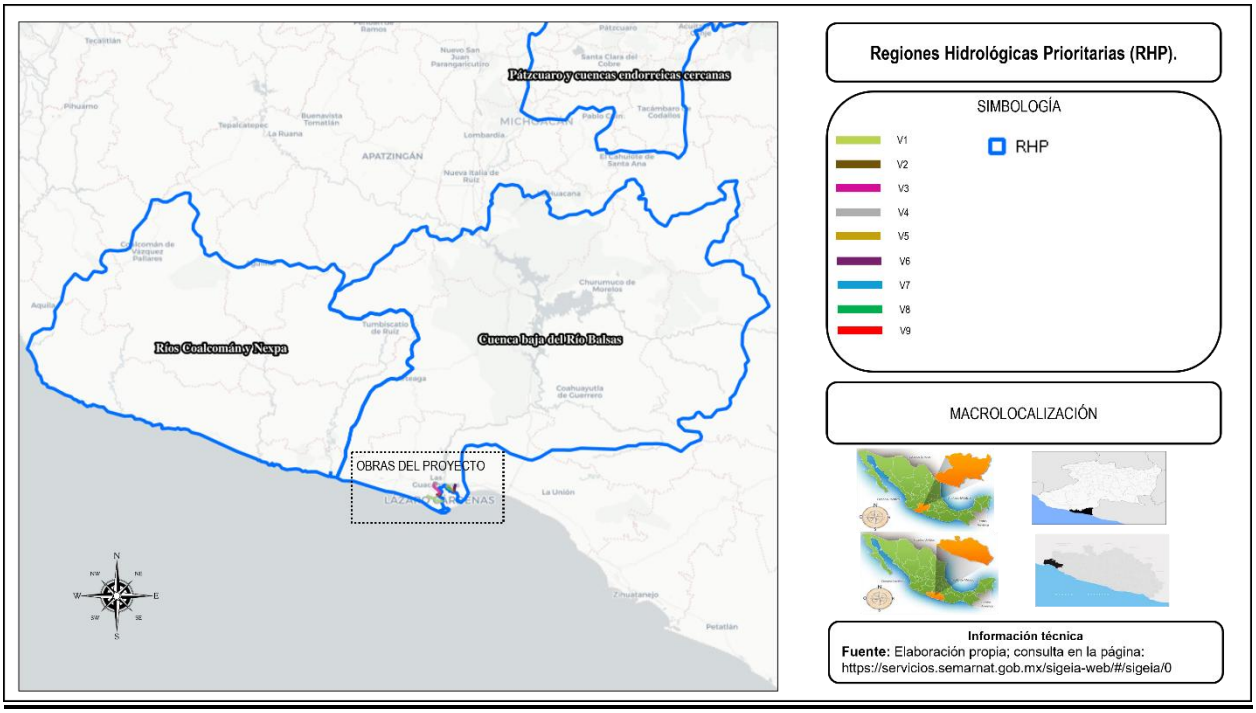


Ilustración 98. Delimitación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) con respecto a la ubicación del proyecto. *Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0*

No obstante, considerando la incidencia de las obras dentro de la RHP en el capítulo VI de la presente se describen las acciones que se llevarán a cabo para minimizar los impactos ambientales que se pudieran ocasionar por las obras que conforman el proyecto y que inciden dentro de la región hidrológica prioritaria, dando cumplimiento a la legislación y normatividad aplicable.

- **Regiones Marinas Prioritarias (RMP).**

Existen 70 polígonos delimitados como RMP para México, de acuerdo con la bibliografía, para dicha delimitación se utilizó la cartografía obtenida de las siete provincias biogeográficas costeras y de las cinco oceánicas, de cartas batimétricas,

de las áreas naturales protegidas y de la distribución de los registros de colecta de diversos grupos biológicos. Las RMP comprenden una superficie de 1,378,620 km^2 de las zonas costeras y oceánicas incluidas en la zona económica exclusiva. Estas regiones se encuentran en ambas costas del país: 43 en el Pacífico y 27 en el Golfo de México-Mar Caribe; las RMP definidas para el Pacífico equivalen a 39% del total del área de esta región, mientras que las del Atlántico son cerca del 50% de la superficie total.

Tras realizar el análisis de las obras y actividades del proyecto con respecto a las delimitaciones de las RMP se encontró como resultado **que las áreas del proyecto tendrán incidencia sobre la RMP denominada ‘’Mexiquillo-Delta del Balsas’’**, tal como se observa en la siguiente ilustración.

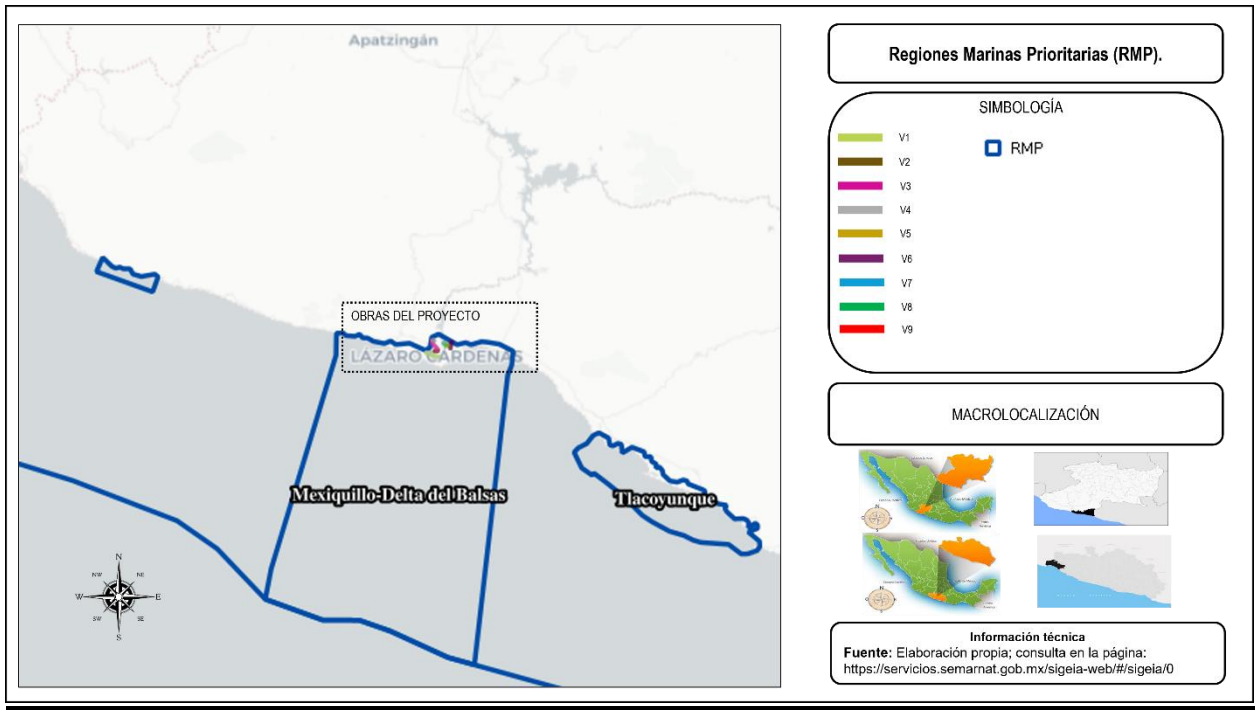


Ilustración 99. Visualización de la delimitación de las Regiones Marinas Prioritarias (RMP) con respecto a la ubicación del proyecto. *Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0*

Se recalca que, si bien, existe un porcentaje de incidencia de las obras dentro de la RMP descrita, se llevarán a cabo medidas de prevención y mitigación para minimizar los impactos ambientales que se pudieran ocasionar por las obras que conforman el proyecto y que puedan originar impactos dentro de la región marina prioritaria, dichas medidas se describen a detalle en el capítulo VI de la presente.

- **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).**

Dentro de la superficie del país, se encuentran delimitadas 152 RTP las cuales cubren una superficie de 515,558 km^2 (esta corresponde a más de una cuarta parte del territorio), estas regiones se caracterizan por su riqueza de recursos y diversidad biológica, en particular por sus especies endémicas. En términos numéricos, la mayor concentración de RTP se presenta en Chihuahua, Sonora y Coahuila, mientras que Oaxaca y Quintana Roo destacan por la alta proporción de su superficie incluida. En relación con las topoformas dominantes dentro de los límites de las RTP la mayor parte de estas se encuentran en sistemas montañosos.

A través de una sobreposición de capas se llevó a cabo la ubicación de las RTP que se ubican en cercanía con la zona del proyecto, en donde se encontró **que ninguna de las obras a realizar incide dentro de alguna RTP delimitada.**

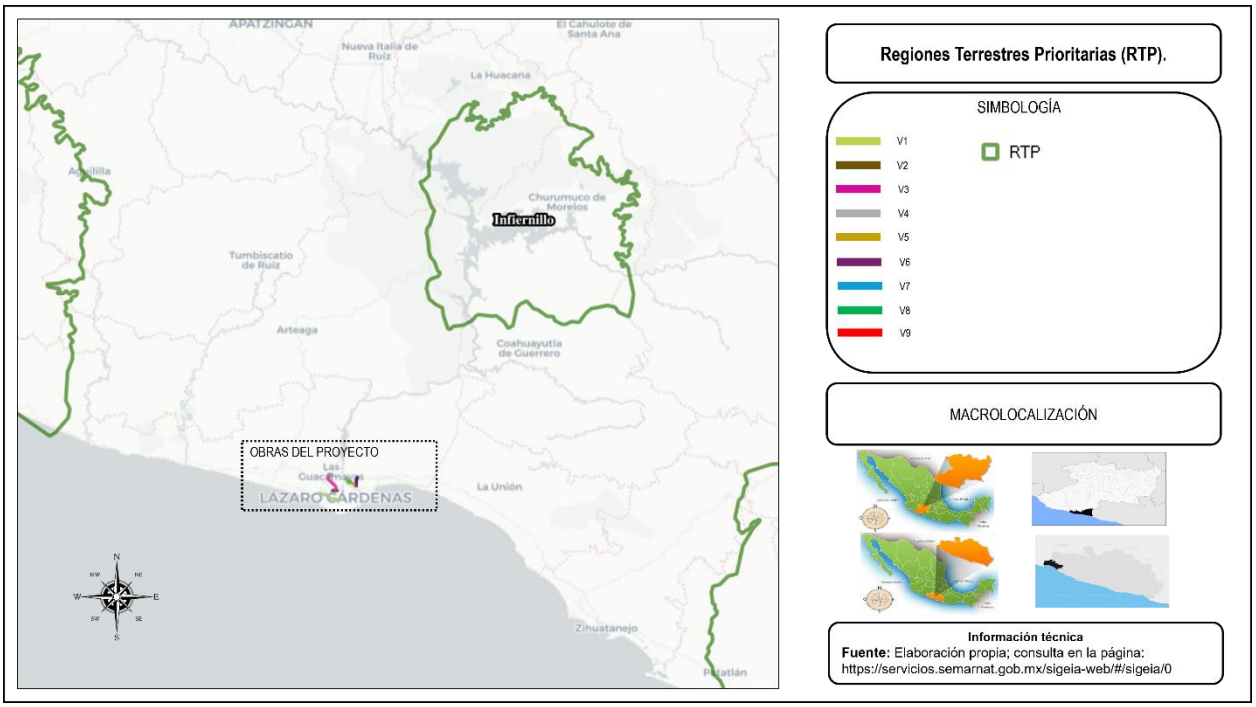


Ilustración 100. Visualziación de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) con respecto a la ubicación del proyecto. ***Fuente:*** *Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0*

- **Sitios RAMSAR.**

Dentro de la República Mexicana existen actualmente un total de 42 Sitios RAMSAR publicados por la Convención Ramsar los cuales se caracterizan por conservar los ecosistemas de humedales, y son considerados cunas de diversidad biológica, es decir, son los entornos más productivos del mundo y refugio de varias especies.

Considerando su importancia, se realizó el análisis de identificación de los sitios RAMSAR existentes encontrándose que en la **superficie donde se ubicarán las obras y actividades del proyecto, no existe ningún sitio RAMSAR delimitado**, siendo el más cercano el denominado “Laguna Costera El Caimán” a una distancia de 1.5 km de las obras, perteneciente al estado de Michoacán, tal como se puede observar en la ilustración siguiente.

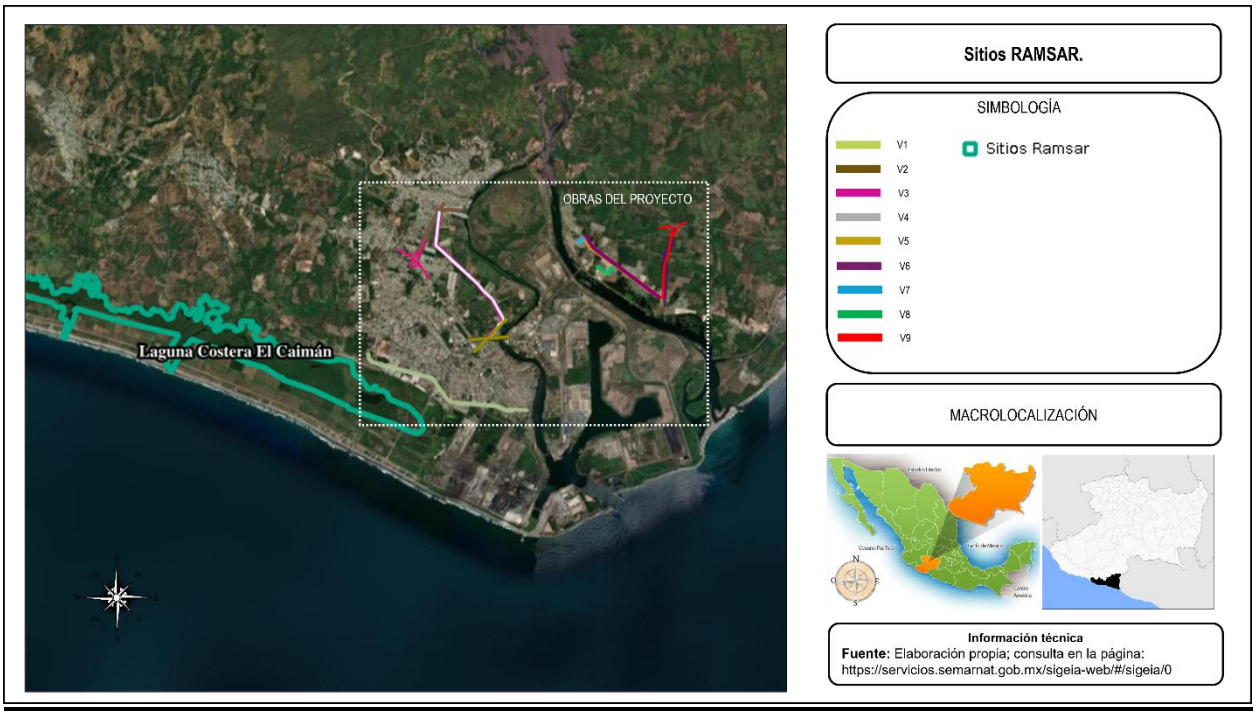


Ilustración 101. Visualización de la ubicación de los sitios RAMSAR cercanos al proyecto. *Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0*

III.3. Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU).

El proyecto se ubica en terrenos pertenecientes a los estados de Michoacán y Guerrero, específicamente dentro de los municipios de Lázaro Cárdenas, Michoacán y La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero. Por tanto, se efectúa la vinculación del proyecto con los Planes de Desarrollo Urbano (PDU) a nivel nacional, estatal y municipal, que regulan el área donde se pretende desarrollar el proyecto.

- **Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025-2030.**

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es un documento clave en el que el Gobierno de México establece los objetivos, estrategias y prioridades para impulsar el desarrollo del país durante el sexenio. Este documento incluye un diagnóstico de la situación actual y define metas concretas para atender las necesidades de la población en áreas como educación, salud, empleo, seguridad y sostenibilidad.

El objetivo general del Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 en México es consolidar la transformación del país hacia un modelo de desarrollo con bienestar, justicia social y sostenibilidad. Este plan busca fortalecer el Estado de bienestar, la seguridad con justicia, el desarrollo económico con igualdad, la innovación pública al servicio del pueblo y la sostenibilidad como base del futuro. Además, se enfoca en construir una economía más justa, resiliente y con mayor valor agregado, asegurando que los beneficios del progreso lleguen a todos los rincones del país.

PND se articula sobre cuatro ejes generales y tres ejes transversales que estructuran la política pública en su conjunto:

- Gobernanza con justicia y participación ciudadana.
- Desarrollo con bienestar y humanismo.
- Economía moral y trabajo.
- Desarrollo sustentable.
- Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres.
- Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional.
- Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas.

De igual manera, el Proyecto de Nación encabezado por la Dra. Claudia Sheinbaum Pardo se fundamenta en los Cien Compromisos de gobierno para el periodo 2025-2030, mismos que se agrupan en Catorce Repúblicas y fundamentan la elaboración de este Plan Nacional de Desarrollo.

Por tanto, una vez revisados los objetivos y estrategias de los ejes que conforman el Plan, así como los 100 compromisos de gobierno definidos, se realiza la vinculación del proyecto descrita a continuación.

Vinculación. Las obras y actividades que conforman el presente proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO", se vinculan con el PND a través de los compromisos de gobierno establecidos, particularmente con el compromiso **83. Construcción y ampliación de carreteras, caminos y puentes** y el **compromiso 84. Construcción de distribuidores y obras viales urbanas,** lo anterior, debido a que el proyecto coadyuva a su cumplimiento mediante la propuesta de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas.

De igual manera, el proyecto se vincula con el eje general 3: Economía moral y trabajo, particularmente con la estrategia 3.5.1 puesto que, coadyuva con la mejora en el ingreso y promoción de la inclusión social de la población rural y las personas jornaleras, a través de la formalización del empleo y la dignificación del trabajo, garantizando el reconocimiento de sus derechos y la mejora de sus condiciones laborales; ya que, al ser una fuente generadora de empleos de tipo directo e indirecto se producirá derrama económica a nivel local; esta derrama económica proporcionará poder adquisitivo que dará paso a satisfacer las necesidades básicas de los trabajadores tales como alimento, vivienda, salud y educación.

Por tanto, con base en la vinculación con los compromisos y la estrategia antes descritos, la obras y actividades que integran el presente proyecto son congruentes con el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030.

- **Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán (2021-2027).**

El Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2021–2027 (PLADIEM) es el instrumento rector de la planeación estatal, diseñado para transformar la administración pública mediante principios de honradez, transparencia y austeridad. Su objetivo es garantizar un entorno de paz, armonía y respeto a los derechos humanos, sociales, políticos, económicos y culturales de la población michoacana.

El plan se articula en torno a cuatro ejes estratégicos y tres ejes transversales, cada uno con diagnósticos, objetivos sectoriales, estrategias, líneas de acción, metas e indicadores para evaluar el desempeño gubernamental.

Ejes Estratégicos:

1. Armonía, Paz y Reconciliación: Busca fortalecer la seguridad ciudadana, la justicia y la cohesión social, promoviendo la cultura de paz y la reconciliación en el estado.
2. Bienestar: Orienta políticas públicas hacia la mejora de la calidad de vida, enfocándose en salud, educación, vivienda y servicios básicos, con especial atención a grupos vulnerables.
3. Prosperidad Económica: Impulsa el desarrollo económico mediante el fomento a la inversión, el empleo digno, la innovación y el fortalecimiento de sectores productivos estratégicos.
4. Territorio Sostenible: Promueve el uso racional de los recursos naturales, la protección del medio ambiente y la adaptación al cambio climático, asegurando un desarrollo equilibrado y sustentable.

Ejes Transversales:

- Inclusión e Igualdad Sustantiva: Garantiza la equidad de género y la inclusión de grupos históricamente marginados en todas las políticas y programas.

- Gobierno Digital, Honesto, Eficaz y Transparente: Fomenta la modernización administrativa, la rendición de cuentas y la participación ciudadana a través de tecnologías de la información.
- Planeación Estratégica: Asegura la coherencia y alineación de las acciones gubernamentales con los objetivos del plan, mediante una gestión basada en resultados y evidencia.

El PLADIEM fue elaborado con base en un proceso participativo que incluyó foros de consulta ciudadana, integrando las voces de diversos sectores sociales, académicos y productivos. Este enfoque busca garantizar que las políticas públicas respondan a las necesidades reales de la población. El plan está alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de la ONU, fortaleciendo la cooperación internacional y el compromiso del estado con el desarrollo sostenible.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, se realiza la Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán (2021-2027), en apego a sus Ejes Estrategicos en la siguiente tabla:

Tabla 110. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán (2021-2027).

EJES ESTRATEGICOS	ESTRATEGIA	ACCIONES	VINCULACIÓN
3. Prosperidad económica.	3.2. Impulsar la competitividad del estado y la integración de los territorios con infraestructura, equipamiento, tecnologías digitales e iniciativas estratégicas, incluyentes, sostenibles,	3.2.1.1. Fortalecimiento de la infraestructura logística del estado con base en las necesidades de los sectores económicos, con enfoque global sostenible.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e

EJES ESTRATEGICOS	ESTRATEGIA	ACCIONES	VINCULACIÓN
	eficientes, accesibles y seguros, basadas en una visión de desarrollo regional.		infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Como parte de obras relacionadas a la construcción de vías de comunicación, esta cumple con el fortalecimiento de la infraestructura logística del estado de Michoacán, en específico en la zona transitada de la Ciudad de Lázaro Cárdenas y el Recinto Portuario (ASIPONA LC).
		3.2.1.3. Construir y modernizar la red carretera en el estado.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas.

EJES ESTRATEGICOS	ESTRATEGIA	ACCIONES	VINCULACIÓN
			De tal forma que la realización del proyecto cumple con las acciones propuestas en la presente estrategia.
		3.2.1.10. Promover el fortalecimiento de la infraestructura marítima, portuaria y complementaria que permita potenciar la capacidad de almacenamiento y logística del Puerto de Lázaro Cárdenas.	La realización de las obras de adecuación de infraestructura vial para carga de cabotaje del Puerto de Lázaro Cárdenas cumple con la acción planteada en esta estrategia, al tratarse de infraestructura que beneficiará la movilidad y el tránsito hacia el Recinto Portuario (ASIPONA LC).
	3.5. Promover la atracción de inversiones, innovación, competencia e integración de cadenas de valor para generar mayor valor agregado a sectores productivos con enfoque de sostenibilidad.	3.5.3.3. Impulsar obras de infraestructura para garantizar la comunicación y competitividad de la región para la generación de externalidades positivas a través del aprovechamiento de corredores ya existentes como el Transístmico.	El proyecto consiste en la construcción de infraestructura vial para el mejoramiento de la movilidad y el tránsito en la Ciudad de Lázaro Cárdenas y el Recinto Portuario (ASIPONA LC), gran parte de las vialidades que conforman el presente proyecto son vialidades ya existentes, por lo que su realización significará un impulso a las obras de infraestructura que garantizan la comunicación y competitividad de la región.
4. Territorio sostenible	4.1 Garantizar la conservación de los bienes y servicios ambientales del territorio estatal, como base para la preservación del patrimonio biocultural y asegurar la	4.1.1.4. Incentivar la conservación, restauración, protección y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales mediante las buenas prácticas ambientales	Como parte de las actividades relacionadas al proyecto, se consideran una serie de medidas con el fin de prevenir y mitigar los efectos ambientales que la realización de las obras pueda tener sobre el medio ambiente, dichas

EJES ESTRATEGICOS	ESTRATEGIA	ACCIONES	VINCULACIÓN
	sustentabilidad en las actividades productivas que garanticen, a largo plazo, el bienestar de la población.	y creación de diversos instrumentos que garanticen la permanencia de los servicios ecosistémicos.	medidas se encuentran descritas para mayor detalle en el capítulo VI de la presente MIA-R.
		4.1.1.7. Implementar y evaluar las estrategias para la conservación y manejo de la biodiversidad.	El proyecto considera la aplicación de diversos programas propuestos para prevenir y mitigar los daños que puedan ser causados sobre el medio ambiente y la biodiversidad durante la ejecución del proyecto; entre estos programas se encuentra el Programa de manejo y disposición final de residuos, Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, y el **Programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre**; dichos programas se encuentran anexos a la presente MIA-R.
	4.4. Prevenir, monitorear, mitigar y compensar los impactos ambientales generados por las actividades y obras realizadas en el territorio estatal.	4.4.1.5. Regular la gestión integral de los residuos de manejo especial.	Desde el inicio de las obras y actividades se aplicarán una serie de medidas y acciones tendientes a evitar la contaminación del suelo y agua con residuos. Entre los residuos que se generarán se encuentran aguas residuales durante el periodo de tiempo en que se realicen las actividades constructivas. Para ello se contará con sanitarios portátiles para la recolección de estos residuos en el periodo que

EJES ESTRATEGICOS	ESTRATEGIA	ACCIONES	VINCULACIÓN
			el personal labore en los sitios de trabajo durante la etapa constructiva. Respecto a los residuos derivados de las actividades constructivas, estos se manejarán de acuerdo con las acciones contenidas en el **Programa de manejo y disposición final de residuos** el cual se presenta de forma anexa a la presente.
		4.4.2.1. Prevenir, mitigar, restaurar y compensar los daños al ambiente, a través de la regulación de obras o actividades sujetas a evaluación de impacto y riesgo ambiental, de manera eficiente, eficaz, ágil y transparente.	Como parte de las actividades consideradas dentro de la ejecución del proyecto, se contempla una serie de medidas tendientes a prevenir y mitigar los impactos generados por la aplicación del proyecto, a su vez se realiza la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional con el fin de someterse a evaluación para obtener la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental.
		4.4.2.9. Controlar la emisión de contaminantes al aire, mediante la regulación de fuentes fijas y móviles de competencia estatal.	Como parte de las medidas propuestas para el control de emisiones durante la realización del proyecto, se aplicará un **Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo**, en el cual se plantean una serie de acciones a realizar y aplicar para con ello, mantener las emisiones y la generación de ruido a la

EJES ESTRATEGICOS	ESTRATEGIA	ACCIONES	VINCULACIÓN
			atmosfera, dentro de los niveles máximos permitidos conforme a la normatividad correspondiente. El mantenimiento de la maquinaria y equipo se realizará de acuerdo con un cronograma de mantenimiento, donde se establecen los mantenimientos preventivos y correctivos periódicos requeridos de acuerdo con el tipo de vehículo, las actividades de mantenimiento se efectuarán en talleres fuera del sitio de las actividades, siendo responsabilidad de la empresa contratista el mantenimiento y verificación de sus equipos y vehículos, lo cual será supervisado por la promovente. Para minimizar las emisiones de ruido se colocarán aditamentos a los escapes de la maquinaria y equipo con lo cual se reducirá la generación de ruido. Con las acciones a realizar, se pretende que, todos los vehículos y maquinaria utilizados durante las obras de preparación del sitio y construcción, cumplirán con lo establecido en esta disposición.

- **Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027 del estado de Guerrero.**

La integración de Plan Estatal de Desarrollo es un documento que resulta de la participación democrática de la sociedad, que permite orientar el gasto público, mediante una planeación que determina las prioridades, programas y proyectos para alcanzar el objetivo principal, que es el bienestar del pueblo.

Dentro del **Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027**, se determinó que la tarea del gobierno se estructure en seis ejes: tres temáticos y tres transversales, con la claridad de las prioridades del pueblo de Guerrero, como se describen a continuación:

Ejes temáticos:

1. **Bienestar, Desarrollo Humano y Justicia Social:** Para garantizar los derechos de todas y todos desde una perspectiva integral, con el bienestar y la justicia social como ejes articuladores de una política pública, humana y sensible.

2. **Desarrollo Económico Sostenible:** Para generar más y mejores oportunidades para todas y todos. Un Guerrero en el que los sueños de nuestros emprendedores se materialicen, en el que las familias tengan certidumbre, estabilidad económica, empleos bien pagados. Un estado que busque el crecimiento y desarrollo.

3. **Estado de Derecho, Gobernabilidad y Gobernanza Democrática:** Para promover la más amplia participación y construcción ciudadana, con un Estado de Derecho consolidado, sin represión, sin persecución. Para construir un estado pacífico y con bienestar.

Ejes transversales:

A. **Integridad, Transparencia, Rendición de Cuentas y Combate a la Corrupción:** Porque existe el compromiso de arrancar de raíz la corrupción, el tráfico de influencias y las malas prácticas en todas las esferas de la administración, sin tolerancia, empezando de arriba hacia abajo.

B. **Igualdad de Género e Inclusión Social:** Porque todos los programas, estrategias, objetivos y esfuerzos del Gobierno del Estado, tendrán una perspectiva de género y la sensibilidad social para garantizar una administración incluyente.

C. **Austeridad y Administración Pública Responsable:** Porque el Gobierno del Estado realizará un ejercicio austero, pero eficiente, que atienda las necesidades de la población para garantizar que los recursos públicos lleguen a quienes más lo necesitan.

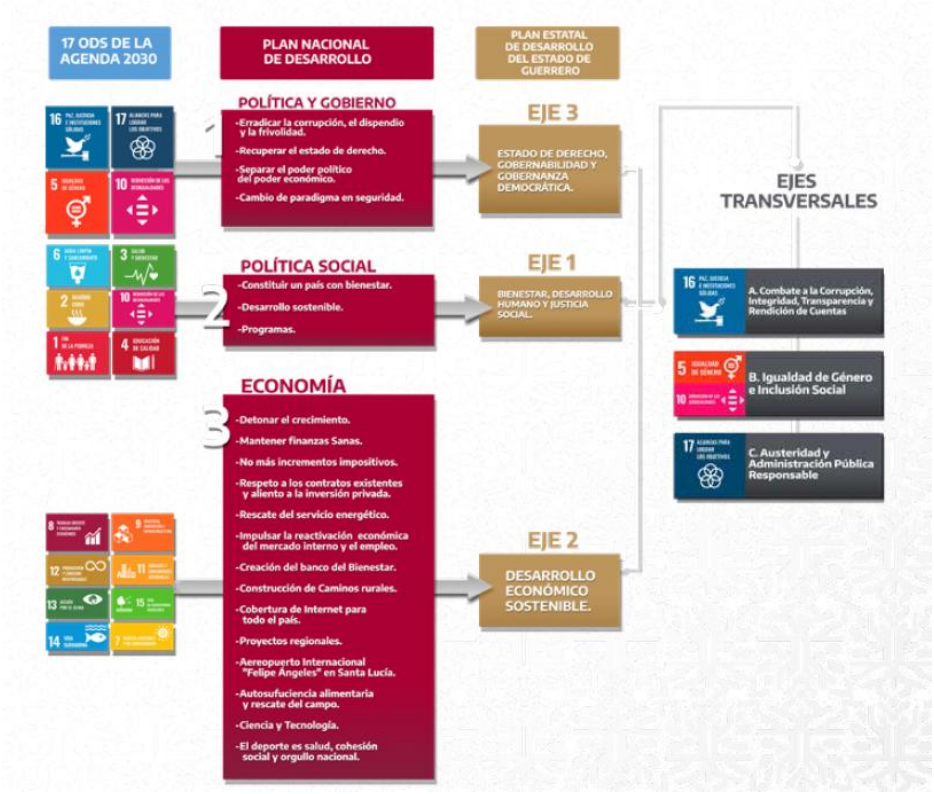


Ilustración 102. Alineación del Plan Estatal de Desarrollo a la Agenda 2030 y al Plan Nacional de Desarrollo.

En la tabla a continuación se presenta la vinculación del presente proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo del estado de Guerrero.

Tabla 111. Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027 del estado de Guerrero.

EJES	OBJETIVO	ESTRATEGÍA	VINCULACIÓN
Eje I. Bienestar, Desarrollo humano y justicia social.	1.1. Reducir la pobreza de los guerrerenses.	1.1.1. Aumento del ingreso económico de la población en situación de pobreza, impulsando su integración al mercado laboral y apoyando su desarrollo integral.	El proyecto se vincula con la presente estrategia ya que, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se generarán, empleos directos e indirectos, así mismo se requerirán insumos que puedan ser adquiridos dentro del municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca y en otras localidades cercanas.

EJES	OBJETIVO	ESTRATEGÍA	VINCULACIÓN
			De tal manera que, **el proyecto generará una derrama económica** con lo que se contribuye a la economía de la zona.
Eje II. Desarrollo económico sostenible	2.5. Incrementar el nivel de cumplimiento de la legislación en materia ambiental para el desarrollo urbano y construcción de vivienda en la entidad.	2.5.1. Armonizar y revisar la legislación ambiental, reforzar las capacidades de operación de las instituciones involucradas y establecer mecanismos de coordinación entre los diferentes niveles de gobierno para atender esta problemática.	Las obras que integran el proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO", consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Si bien el proyecto no se relaciona con la construcción de viviendas, **la realización del proyecto contará con las regulaciones ambientales requeridas**, así mismo **se propone la ejecución de los distintos programas ambientales anexos a la presente, para dar cumplimiento a la normatividad y la legislación correspondiente** en temas de contaminación de suelo, agua y aire. Por lo que dicho proyecto cumple con la regulación y obligaciones ambientales en el ámbito del desarrollo urbano.

EJES	OBJETIVO	ESTRATEGÍA	VINCULACIÓN
	2.41. Reducción de los impactos antropogénicos en el ambiente del estado de Guerrero.	2.41.1. Eficientizar el manejo de los residuos en el estado de Guerrero.	Durante el periodo de tiempo que se realicen de forma conjunta las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, se aplicarán una serie de acciones tendientes a prevenir la contaminación de suelo y agua mediante la aplicación de acciones contenidas en un **Programa de manejo de residuos** el cual se presenta de forma anexa a la presente MIA, así como la colocación de letrinas sanitarias portátiles para recolección de las aguas residuales generadas.
		2.41.3. Prevención de la Contaminación atmosférica y fomento a la adaptación y mitigación ante los efectos adversos al cambio climático.	Durante el periodo de tiempo que se realicen de forma conjunta las etapas de preparación del sitio y construcción, se aplicaran una serie de acciones tendientes a prevenir la contaminación de suelo y agua mediante la aplicación de acciones contenidas en un **Programa de manejo de residuos** el cual se presenta de forma anexa a la presente MIA, así como la colocación de letrinas sanitarias portátiles para recolección de las aguas residuales generadas, así mismo se aplicarán otras acciones como la colocación de letreros alusivos a la protección de flora y fauna, el rescate y reubicación de fauna que pudiera ser susceptible a daño por las actividades en el sitio, la implementación de horarios adecuados de trabajo etc. Estas medidas mencionadas con anterioridad forman parte de los programas que se presentan de forma anexa las cuales tienen la finalidad de evitar y minimizar los efectos negativos sobre el suelo, agua, atmósfera, fauna y flora.

EJES	OBJETIVO	ESTRATEGÍA	VINCULACIÓN
			Los programas de los cuales se hace mención en el párrafo anterior son: • Manejo y Disposición Final de Residuos. • Mantenimiento de Maquinaria y equipos. • Rescate y reubicación de flroa y fauna. • Vigilancia ambiental. Así mismo otras acciones por aplicar, se encuentran descritas en el capítulo VI de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
		2.41.4. Eficientizar el procedimiento de evaluación y regulación en materia de impacto ambiental.	Las obras que integran el proyecto de "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO", consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, se recalca que, la realización del proyecto contará con las regulaciones ambientales requeridas motivo por el cual se elabora la presente **MIA**, así mismo se proponen la ejecución de los distintos programas ambientales para dar cumplimiento a la normatividad y la legislación correspondiente en temas de contaminación de suelo, agua y aire. Por lo que dicho proyecto da cumplimiento a los procedimientos de evaluación y

EJES	OBJETIVO	ESTRATEGÍA	VINCULACIÓN
			regulación en materia de impacto ambiental.
	2.44. Construir un estado con bienestar, impulsando y fomentando el empleo formal.	2.44.2. Apoyar a trabajadores agrícolas y no agrícolas que deseen emplearse en mercados laborales internos y externos mediante una movilidad laboral ordenada y segura.	El proyecto se vincula con la presente estrategia ya que, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se generarán, empleos directos e indirectos, así mismo se requerirán insumos que puedan ser adquiridos dentro del municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca y en otras localidades cercanas. De tal manera que, el proyecto contribuye con el bienestar e impulsa y fomenta el empleo formal de las localidades donde se inserta.

- **Plan de Desarrollo Municipal 2024 – 2027 Lázaro Cárdenas, Michoacán.**

El Plan de Desarrollo Municipal 2024 – 2027 de Lázaro Cárdenas es el resultado de un proceso participativo en el que se involucraron a ciudadanos, autoridades y algunas de las organizaciones locales que lo conforman abarcando las necesidades políticas, sociales, económicas y ambientales del municipio.

El mismo, busca promover la sostenibilidad, el bienestar social y el crecimiento económico, a través de cinco ejes rectores:

- Gobierno de cambio. Construir un gobierno de cambio, honesto e inclusivo que ejerza con eficiencia, eficacia y transparencia lo que es el recurso público, implementando políticas en un diálogo cálido y constante con la ciudadanía.
- Bienestar social. Contribuir a que las personas sean el centro de todas las políticas públicas para impulsar la calidad de vida de los ciudadanos y el respeto a la dignidad de las personas.

- Medio ambiente sustentable. Se busca crear, fomentar e implementar criterios e instrumentos que permitan la restauración, conservación y protección del medio ambiente; incorporando así mismo la participación social a fin de garantizar el derecho a un ambiente sano para todos.
- Ciudad sostenible. Crear una infraestructura y equipamiento estableciendo criterios e instrumentos que permitan un desarrollo urbano sostenible con visión de largo plazo, incorporando la participación social.
- Economía próspera. Impulsar el desarrollo social, cultural y económico en el municipio para mejorar la calidad de vida de la población, logrando prosperidad de todos los habitantes.

Cada uno de los ejes se encuentra estructurado por un objetivo específico, línea estratégica y acciones a aplicar. En la siguiente tabla se presenta la vinculación de las obras y actividades del proyecto con las acciones aplicables del Plan de Desarrollo Municipal en cuestión.

Tabla 112. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Municipal 2024 – 2027 de Lázaro Cárdenas.

EJE RECTOR	LINEA ESTRATÉGICA	ACCIÓN	VINCULACIÓN
MEDIO AMBIENTE SUSTENTABLE	3.1.1.1 Preservación y restauración gradual de los ecosistemas para mitigar el cambio climático.	3.1.1.1.2 Concientizar y fomentar entre la ciudadanía la importancia de la conservación y preservación del medio ambiente.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, con la finalidad de

EJE RECTOR	LINEA ESTRATÉGICA	ACCIÓN	VINCULACIÓN
			coadyuvar en la preservación y conservación del medio ambiente en las áreas de incidencia y aledañas al proyecto, dentro del capítulo VI, se establecen una serie de medidas preventivas y de mitigación para contrarrestar los efectos que puedan ser causados por las actividades del proyecto, buscando en todo momento la sustentabilidad de las obras, conservación de ecosistemas, así como la protección de especies. Estas medidas van enfocadas a la ejecución de buenas prácticas ambientales, las cuales serán informadas tanto al personal que labore en la obra como al público en general por medio de letreros alusivos a la protección ambiental, pláticas de concientización y supervisión ambiental permanente durante las etapas de preparación del sitio y construcción. De igual manera se recalca que, la realización del proyecto contará con las regulaciones ambientales requeridas motivo por el cual se elabora la presente **MIA.** Por lo que dicho proyecto da cumplimiento a los procedimientos de evaluación y regulación en materia de impacto ambiental, vinculándose y dando cumplimiento con la acción establecida en el Plan Municipal.
ECONOMÍA PRÓSPERA	5.1.1.1 Fomentar el desarrollo económico del municipio, mediante la atracción de empleos certificados, fomento a la población rural e	5.1.1.1.1 Promoción y fomento económico local.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con

EJE RECTOR	LINEA ESTRATÉGICA	ACCIÓN	VINCULACIÓN
	impulso a MIPUMES y emprendedores.		la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, el proyecto se vincula con la presente acción ya que, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se generarán, empleos directos e indirectos, así mismo se requerirán insumos que puedan ser adquiridos dentro del municipio de Lázaro Cárdenas y localidades cercanas. De tal manera que, el proyecto generará una derrama económica con lo que se contribuye a la economía de la zona.

- **Plan Municipal de Desarrollo Urbano La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero 2024.**

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de La Unión de Isidoro Montes de Oca (PMDU) 2024 tiene como propósito ordenar y regular el desarrollo urbano sustentable de los asentamientos en el territorio municipal, para mejorar la calidad de vida de las personas mediante acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento.

Se alinea con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, articulando los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) a través de cinco ejes que estructuran su contenido estratégico: sostenibilidad urbana, sostenibilidad ambiental, desarrollo económico estratégico, desarrollo social y administración del territorio. Estas

dimensiones permiten aterrizar acciones y proyectos a nivel local, garantizando congruencia con la visión integral del desarrollo planteada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en la resolución 70/1.

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano se dispuso a partir de cinco ejes estratégicos:

1. Desarrollo social y humano.
2. Desarrollo económico estratégico.
3. Sustentabilidad urbana.
4. Sustentabilidad ambiental.
5. Administración y gestión del territorio.

En este contexto, cada eje estratégico integra estrategias, acciones, programas y proyectos de acuerdo con los resultados del diagnóstico de los subsistemas, donde se identifican fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, la imagen objetivo y el escenario estratégico.

En la tabla a continuación se presenta la vinculación del presente proyecto con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de La Unión de Isidoro Montes de Oca (PMDU) 2024.

Tabla 113. Vinculación del proyecto con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de La Unión de Isidoro Montes de Oca (PMDU) 2024.

ESTRATEGIA	LINEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN
EST01. Estrategia para la regulación y desarrollo urbano sostenible.	4.Uso eficiente de los espacios intraurbanos: promover la revitalización de áreas urbanas internas a través de proyectos de regeneración urbana y fomentar la densificación en áreas ya desarrolladas, aprovechando infraestructuras existentes.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de

ESTRATEGIA	LINEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN
		Guerrero, dentro del municipio de La Unión debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. En este sentido, con la ejecución del proyecto se promueve el desarrollo urbano sostenible ya que, las actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades forman parte de la infraestructura urbana esencial que aseguran la movilidad, calidad de vida y el bienestar de los habitantes de las zonas de ocupación del proyecto. Sumado a ello, las actividades que se pretenden desarrollar se realizarán sobre infraestructura vial existente, haciendo uso eficiente de los espacios intraurbanos y con ello, reduciendo el impacto ambiental a superficies adyacentes. No obstante, como parte del proyecto se proponen llevar a cabo medidas para prevenir y mitigar los impactos ambientales ocasionados por la ejecución del Proyecto encaminadas a la protección del suelo, aire, agua, flora y fauna, las cuales se presentan a detalle en el capítulo VI de la presente.
EST02. Estrategia integral de mejoras de equipamiento y desarrollo de la conectividad rural y urbana.	4.Mejora de la infraestructura de transporte: desarrollar rutas de transporte público eficientes que conecten las áreas rurales con las cabeceras municipales. Promover la creación de caminos y carreteras en buen estado que faciliten el tránsito y la reparación y actualización de aquellas existentes.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad

ESTRATEGIA	LINEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN
		de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero, dentro del municipio de La Unión debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, el proyecto es acorde con la línea de acción en comento puesto que, coadyuva a promover la creación de caminos y carreteras en buen estado que faciliten el tránsito y la reparación y actualización de aquellas existentes, particularmente a la altura de las localidades de Zacatula y El Naranjito.
EST03. Estrategia de planeación con enfoque en la adaptación y resiliencia territorial ante el cambio climático.	7.Mejoras en infraestructura vial. Reforzar y adaptar la infraestructura vial existente para garantizar su durabilidad y funcionalidad en condiciones adversas. Evaluar y priorizar la construcción de puentes y otras infraestructuras clave en zonas frecuentemente afectadas por desbordamientos o deslizamientos.	Las obras que integran el proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero, dentro del municipio de La Unión debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, el proyecto es acorde con la presente línea de acción ya que, contribuye a reforzar la infraestructura vial existente garantizando su funcionalidad en condiciones adversas, particularmente a la altura de las localidades de Zacatula y El Naranjito.

Sumado a las estrategias y lineas de acción con las que se vinculó el proyecto, se destaca que, en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano se considera dentro de la cartera de proyectos la realización de obras de infraestructura pública y equipamiento urbano, entre las cuales se destaca la obra de conexión de la zona noroeste de La Unión de Isidoro Montes de Oca con el Puerto de Lázaro Cárdenas, a la altura de las localidades El Naranjito y Zacatula. Por lo anterior, con base en la vinculación con las estrategias y lineas de acción antes descritas, la obras y actividades que integran el presente proyecto son congruentes con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de La Unión de Isidoro Montes de Oca (PMDU) 2024.

III.4. Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las Dependencias de la Administración Pública Federal, que establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) expide las NOM del Sector Ambiental con el fin de establecer las características y especificaciones, criterios y procedimientos, que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales. En la siguiente tabla se hace una vinculación de las diferentes normas que le son aplicables a las obras y actividades que conforman el proyecto.

Tabla 114. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

NORMATIVIDAD	VINCULACIÓN
NOM-001-SEMARNAT-2021 Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.	Las obras y actividades que conforman el proyecto son de tipo vías generales de comunicación y consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero, debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. En este sentido, se recalca que, las aguas residuales sanitarias que serán generadas por la presencia de personal en los sitios de ocupación de las obras serán dispuestas de manera temporal en letrinas sanitarias portátiles. En las mismas, se realizará la concentración de las aguas residuales generadas durante las etapas de preparación del sitio y constructiva, estas letrinas serán colocadas en las áreas de trabajo, para uso del personal. Las letrinas se ubicarán por lo menos a 10 metros de distancia de cualquier cuerpo de agua presente en la zona, con la finalidad de evitar contaminación a dicho componente. Estas serán colocadas sobre Leiner, para con ello, minimizar los riesgos de contaminación de suelo y agua por algún derrame o filtración de las mismas. De acuerdo con la normatividad aplicable, estas letrinas recibirán mantenimiento periódico en el sitio por parte de empresa, que cuente con autorización vigente ante la instancia estatal, la cual se encargará de efectuar su traslado y disposición final de los residuos generados en sitios autorizados para así disponer de forma final adecuada. Mediante la supervisión ambiental se verificará el cumplimiento de las medidas planteadas y se incluirán dentro del informe de cumplimiento que se presente ante la autoridad con la periodicidad requerida.
NOM-041-SEMARNAT-2015 Establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Las obras y actividades que conforman el proyecto son de tipo vías generales de comunicación y consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades

NORMATIVIDAD	VINCULACIÓN
NOM-044-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos.	colindantes pertenecientes al estado de Guerrero, debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Para el desarrollo de las obras y actividades del presente proyecto, se utilizarán vehículos y maquinaria, que funcionan a base de gasolina y diésel, lo cual, generará gases contaminantes y partículas suspendidas. Por tal motivo se propone llevar a cabo un **Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo**, en el cual se plantean una serie de acciones a realizar y aplicar para con ello, mantener las emisiones y la generación de ruido y emisiones a la atmosfera, dentro de los niveles máximos permitidos por estas normas. El mantenimiento de la maquinaria y equipo se realizará de acuerdo con un cronograma de mantenimiento, donde se establecen los mantenimientos preventivos y correctivos periódicos requeridos de acuerdo con el tipo de vehículo, las actividades de mantenimiento se efectuarán en talleres fuera del sitio de las actividades, siendo responsabilidad de la empresa contratista el mantenimiento y verificación de sus equipos y vehículos, lo cual será supervisado por la promovente. Para minimizar las emisiones de ruido se colocarán aditamentos a los escapes de la maquinaria y equipo con lo cual se reducirá la generación de ruido. Con las acciones a realizar, se pretende que, todos los vehículos y maquinaria a utilizar durante las etapas de preparación del sitio y construcción, cumplirán con lo establecido en las presentes normas.
NOM-045-SEMARNAT-2017 Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Las obras y actividades que conforman el proyecto son de tipo vías generales de comunicación y consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero, debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Dentro de las acciones propuestas se plantean acciones encaminadas a una disposición adecuada de los residuos peligrosos que puedan generarse, derivado del uso de aditamentos indispensables para el funcionamiento de la maquinaria y equipo, tales como aceites gastados, recipientes y filtros de aceite, filtros de aire y combustible. Los residuos peligrosos, que sean generados, serán manejados de manera adecuada, conforme a la legislación aplicable y de acuerdo con lo establecido en el Programa de
NOM-054- SEMARNAT-2005 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.	

NORMATIVIDAD	VINCULACIÓN
	manejo y disposición final de residuos en el cual se indica que se colocarán contenedores para la disposición temporal y separación los residuos de acuerdo con su tipo. Dichos contenedores estarán etiquetados con leyes del tipo de residuo a depositar para evitar mezclas entre residuos. Posteriormente serán retirados y trasladados a sitios autorizados para su disposición final, actividad que será efectuada por medio de empresas con autorización vigente. Con la implementación de las medidas descritas y la que se incluyen en el capítulo VI, se da cumplimiento a las Normas en cuestión. La evidencia del cumplimiento de las medidas y acciones tendientes a evitar la contaminación de suelo y agua con los residuos generados se evidenciará mediante la presentación de fotografías en el programa de cumplimiento, de acuerdo con la periodicidad que así lo establezca la autoridad.
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Las obras y actividades que conforman el proyecto son de tipo vías generales de comunicación y consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero, debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Como parte de las acciones para evitar producir efectos negativos sobre la fauna y flora, desde el inicio de las obras y actividades se aplicarán las acciones contenidas en el **Programa de rescate y reubicación de flora y fauna** el cual se presenta de forma anexa a la presente MIA-R. Entre las acciones que contiene el programa se encuentra la conformación y preparación de una cuadrilla de trabajadores dirigidos por un especialista ambiental, los cuales realizarán recorridos diarios en los sitios en donde se estén realizando actividades del proyecto. Durante estos recorridos se empleará equipo de ahuyentamiento sonoro no letal, para alejar de forma temporal especies de fauna del sitio de las actividades para así evitar que sean dañadas de forma letal. También en los recorridos diarios si se llega a ubicar alguna especie de fauna de movilidad lenta o limitada, será capturada y reubicada de forma inmediata en zonas aledañas a donde fue encontrada, previo a su liberación se tomará evidencia fotográfica del individuo y datos morfológicos, así como las coordenadas donde fue ubicada y liberada.

NORMATIVIDAD	VINCULACIÓN
	El **Programa de rescate y reubicación de flora y fauna** el cual se presenta anexa a la presente MIA-R de impacto ambiental, así mismo, en el capítulo VI, se establecen medidas de prevención y protección de fauna silvestre, dando cumplimiento a lo descrito en el presente artículo. El cumplimiento de las acciones del Programa y demás acciones por aplicar, se evidenciarán mediante la presentación de fotografías en el programa de cumplimiento del proyecto de acuerdo con la periodicidad con la cual la autoridad así lo determine. Por lo anterior, la presente norma será aplicable previo y durante la ejecución de las obras y actividades contempladas en el proyecto.
NOM-080-SEMARNAT-1994 Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Como parte de las acciones por aplicar para cumplir con los límites máximos permisibles de generación de ruido durante las actividades de preparación del sitio y construcción de las obras, desde el inicio de las actividades toda la maquinaria, vehículos y equipos que intervengan en las actividades del proyecto, acataran las disposiciones contenidas en el **Programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo.** Las actividades y acciones contenidas en el Programa señalado consisten en la supervisión visual de la maquinaria, así como la toma de las emisiones de ruido generadas, la cual las realizará un especialista ambiental el cual, mediante el empleo de un sonómetro, tomará los datos de las emisiones generadas. Se integrará una bitácora de control de servicios efectuados a los vehículos y equipos que, así como del registro de los decibeles que generan durante los periodos de trabajo. El Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo se encuentra descrito a detalle de forma anexa a la presente MIA-R. La evidencia de la aplicación del Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, así como de otras acciones, se presentarán en el informe de cumplimiento de acuerdo con la periodicidad que la autoridad así lo determine. Se considerará que los vehículos cumplan con la presente Nomas Oficial Mexicana, para que sus valores de emisión no rebasen ninguno de los límites permisibles establecidos en referida norma, según sea el caso.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Como parte de las actividades del proyecto, se generarán Residuos de Manejo Especial, los cuales como ya se ha hecho mención, serán manejados y dispuestos finalmente a través de empresas con autorización vigente.

NORMATIVIDAD	VINCULACIÓN
Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	Sin embargo, desde el inicio de las obras y actividades del proyecto se aplicarán una serie de acciones tendientes a ello. Entre las acciones por aplicar se encuentra la colocación de contenedores para el depósito de los residuos en sitios adecuados para su depósito y recolección. La separación de los residuos de acuerdo con su origen o tipo. Una cuadrilla de trabajadores realizará la recolección diaria de los residuos y serán trasladados a un almacén temporal para su resguardo de forma temporal previo a su disposición final. Posteriormente, serán transportados hacia un sitio de disposición final adecuado de acuerdo con el tipo de residuo y a la autorización que otorgue la autoridad competente. La promovente de las actividades gestionará los permisos correspondientes a los volúmenes y tipos de residuos que genere. Asi mismo, la evidencia del cumplimiento de lo antes manifestado se evidenciará mediante la presentación de los contratos, acuerdo o autorizaciones, en los informes de cumplimiento del proyecto de acuerdo con la periodicidad que la autoridad así lo determine.

Las normas oficiales mexicanas que emite la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) determinan las condiciones mínimas necesarias para la prevención de riesgos de trabajo y se caracterizan por que se destinan a la atención de factores de riesgo, a los que pueden estar expuestos los trabajadores.

Las normas STPS que guardan relación con las actividades y características del proyecto se vinculan en la tabla a continuación.

Tabla 115. Vinculación del proyecto con las normas STPS.

Número	Título de la norma	Relación con el proyecto
NOM-002-STPS-2010	Prevención y protección contra incendios.	Se dará seguimiento por cualquier contingencia de este tipo dando capacitación preventiva y correctiva.
NOM-004-STPS-1999	Sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria.	Se dará seguimiento por cualquier por el uso de maquinaria y equipo.

Número	Título de la norma	Relación con el proyecto
NOM-006-STPS-2014	Manejo y almacenamiento de materiales.	Se dará seguimiento por el manejo y almacenamiento de materiales.
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal.	Se deberá dar seguimiento a la norma para la protección a los trabajadores.
NOM-031-STPS-2011	Construcción.	Se deberá dar seguimiento a la norma durante la etapa constructiva de la obra.

Las Normas de la Secretaría de Salud (SSA1), son aquellas normas en materia de riesgos sanitarios en establecimientos, productos y servicios emitidas por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Control y Fomento Sanitario.

Las normas SSA1 que guardan relación con las actividades y características del proyecto se vinculan en la siguiente tabla.

Tabla 116. Vinculación del proyecto con las normas SSA1.

Normativa	Elemento de normativa	Cumplimiento del proyecto
NOM-021-SSA1-1993	Concentración permisible de CO:	Se da cumplimiento a lo establecido toda vez que: Para mantener las emisiones generadas de NO_2, CO, SO_2 dentro de los límites máximos permitidos se efectuarán acciones enfocadas a reducirlas y controlarlas entre las que se encuentran: Que las actividades de trabajo se realizarán en periodos de duración máximos de 8 horas al día durante 6 días a la semana. Toda la maquinaria y equipo se apegará a un **Programa de Mantenimiento Correctivo de maquinaria y equipo.** Para evidenciar el cumplimento de la medida propuesta, el promovente presentará copia de la bitácora de servicio realizados a la maquinaria y equipo, así como de las mediciones a la calidad de aire efectuadas en las áreas de trabajo, así como la evidencia fotográfica del uso de silenciadores en los
NOM-022-SSA1-1993	Concentración promedio de SO_2 durante ocho horas:	
NOM-023-SSA1-1993	Límite máximo de NO2 en la atmosfera:	

Normativa	Elemento de normativa	Cumplimiento del proyecto
		escapes de la maquinaria en los informes de cumplimiento de medidas. Las acciones anteriormente citadas y demás por aplicar se encuentran descritas los programas que se presentaron de forma anexa a esta MIA.

III.5. Otros instrumentos a considerar.

- **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM).**

En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.

La vinculación del proyecto con los artículos de la (CPEUM) se muestra en la tabla a continuación.

Tabla 117. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
Artículo 1 Párrafo I.	En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni	El artículo 1 de la Constitución señala la universalidad de los derechos humanos reconocidos por los tratados internacionales y por el propio texto constitucional que gozan todas las personas, así como las garantías para su protección.

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
	suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.	Dichas normas relativas a los derechos humanos deberán ser interpretadas conforme a la Constitución y los tratados internacionales de la materia, en este caso ambiental, favoreciendo en todo momento la protección más amplia la persona. En este sentido, el artículo 1 se vincula con el Proyecto al ser la base que da validez a las normas relativas a los derechos humanos, entre las que se encuentra el derecho humano a un medio ambiente sano, derecho a la información, así como las obligaciones de respeto hacia estos derechos y todo lo que a ellos se asocia.
Artículo 1 Párrafo II.	Las normas relativas a los derechos humanos se interpretarán de conformidad con esta Constitución y con los tratados internacionales de la materia favoreciendo en todo tiempo a las personas la protección más amplia.	
Artículo 1 Párrafo III.	Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, Indivisibilidad y progresividad.	
Artículo 4 Párrafo VI.	Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.	Se realizarán actividades constructivas que deberán contemplar la ejecución de medidas de mitigación que contribuyan a disminuir el impacto de estas acciones en el medio en el cual se pretenden desarrollar. Al realizar estas medidas de mitigación se asegurará el cumplimiento del presente artículo que vela por el derecho de la población a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.
Artículo 25 Párrafo I.	Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para	El Proyecto se vincula con este artículo en función de que su realización dará cumplimiento a los distintos planes y programas sectoriales. Asimismo, este artículo es el fundamento legal para esos mismos. Como parte de los objetivos del proyecto de **“CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”** se espera durante su etapa constructiva y operativa la generación de nuevos empleos lo cual beneficiará a la economía de la región, y a su vez será un impulso en el desarrollo nacional.

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
	generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.	

- **Leyes Federales y Reglamentos.**

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

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y su principal objeto es propiciar el desarrollo sustentable.

Tabla 118. Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
Artículo 15.	Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios: **III.-** Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico; **IV.-** Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los	Las obras y actividades que conforman el proyecto son de tipo vías generales de comunicación y consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero, debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Para dar cumplimiento al presente artículo, la promovente propone una serie de acciones destinadas a la prevención y mitigación de los impactos ocasionados durante la realización de las

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
	daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales; **XII.-** Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho;	etapas que conforman las obras y actividades del proyecto, estas medidas serán necesarias con la finalidad de reducir el impacto negativo que podrian producir las actividades del proyecto sobre el medio ambiente. Las medidas señaladas se encuentran descritas a detalle en el capítulo VI de la presente MIA-R.
Artículo 28.	La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría. (…) I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos u poliductos;	Las obras y actividades que conforman el proyecto son de tipo vías generales de comunicación y consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero, debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. Por lo anterior, dando cumplimiento al presente artículo, el proyecto está vinculado con la LEEGPA con su disposición en el numeral I.-Obras hidraulicas, vías generales de comunicación (…), en cuanto a que requiere de la autorización ambiental siendo esta conseguida a traves del presente estudio de Manifestación del Impacto Ambiental, para su correspondiente evaluación.
Artículo 30.	Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar	El Proyecto cumple con las disposiciones de esta Ley y su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
	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 (…)	Dentro de la evaluación de impacto ambiental se describen los posibles impactos ambientales del proyecto y las medidas de prevención y mitigación de los mismos.
Artículo 37 TER.	Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.	El promovente dará cumplimiento a las normas oficiales mexicanas aplicables al Proyecto, vinculadas en el apartado anteriorr.
Artículo 155.	Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica, luz intrusa, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las	Como parte de la etapa constructiva de las obras, se generarán emisiones de ruido las cuales tendrán como fuente generadora los motores de la maquinaria y equipo utilizado en las acciones constructivas del proyecto. Por lo tanto, se proponen medidas preventivas y mitigatorias con el fin de evitar y reducir dichas emisiones, cumpliendo así con los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas. Además se llevará a cabo la aplicación del **Porgrama de mantenimiento de maquinaria y equipo**, el cual esta diseñado para minimizar las emisiones a la atmosfera y la integridad y la periodicidad con la que se genera el ruido.

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
	existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	

- ✓ **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.**

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. En la tabla siguiente, se presenta la vinculación con el Reglamento.

Tabla 119. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
Artículo 5.	Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **B) Vías generales de comunicación.** Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de	Las obras y actividades que se pretenden realizar consisten en la “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”. Por tanto, en cumplimiento a lo que establece el artículo 28 de la LGEEPA así como el primer párrafo del inciso B) y lo establecido por el artículo 6 del REIA de la LGEEPA, previo al inicio de cualquier actividad relacionada a las obras que en la presente MIA-R se manifiestan y de las cuales se describen sus características técnicas en el capítulo II de la presente, se someterá a PEIA ante la DGIRA la presente MIA-R para con ello obtener la autorización en

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
	humedales y cuerpos de agua nacionales, con excepción de (…)	materia y así poder realizar dichas obras y actividades. Por lo anterior las obras y actividades a realizar son congruentes con lo que dispone el presente articulo toda vez que previo a las actividades se destinara a la autorización en materia de impacto ambiental ante la autoridad competente.
Artículo 9.	Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	El prsente proyecto de “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO” se somete a PEIA, mediante el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, por lo que se da cumplimiento a la presente disposición, conforme a lo que se determina el los dispuesto en el Articulo 28 de la LGEEPA y el Artículo 11 de su Reglamento.
Artículo 10.	Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: **I.** Regional, o **II.** Particular.	
Artículo 11.	Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: **I.** Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;	Las obras y actividades que se pretenden realizar consisten en la “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”. Conforme a lo señalado dentro de esta disposición, las obras y actividades del proyecto son congruentes con este numeral, toda vez que se tratan de obras de infraestrcutura carretera, por lo que el proyecto se somete a PEIA, mediante el presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional

✓ Ley General de Cambio Climático.

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

Tabla 120. Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático.

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
Artículo 26.	Fracción II. Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático; Fracción VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;	Las obras y actividades que conforman el proyecto son de tipo vías generales de comunicación y consisten en actividades de adecuación, ampliación y modernización de vialidades con la finalidad de contar con vías de comunicación e infraestructura adecuadas dentro de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidades colindantes pertenecientes al estado de Guerrero, debido a las necesidades de expansión del Puerto Lázaro Cárdenas. En atención a lo dispuesto en ambas fracciones del presente artículo, el proyecto da cumplimiento con la corresponsabilidad y responsabilidad ambiental, puesto que, en el capítulo VI de la presente Manifestación se propone un Programa de Vigilancia Ambiental, este programa permitirá la evaluación periódica, integrada y permanente de la dinámica de los factores ambientales, tanto a nivel de medio natural como medio socioeconómico, con el fin de suministrar información precisa y actualizada para la toma de decisiones orientadas a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Por lo que la promovente brinda atención al presente artículo.

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
Artículo 33.	Fracción I. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son: Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones.	La promovente efectuará acciones de protección del medio ambiente, mediante la mitigación de las emisiones que puedan generarse. Con la finalidad de reducir las emisiones a la atmósfera, se aplicará un **Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo**, de acuerdo con las especificaciones de cada vehículo, maquinaria y/o equipo que sean utilizadas para el desarrollo del proyecto. El mantenimiento será realizado por parte de la empresa contratista encargada de la construcción del proyecto, dicho mantenimiento se llevará a cabo en sitios autorizados, no realizando mantenimiento en el área del proyecto, en caso de ser necesario solo reparaciones menores. Mediante la supervisión ambiental diaria que será efectuada en las etapas de preparación del sitio y construcción, el contratista evidenciará documentalmente y por medio de fotografías, la ejecución de los mantenimientos para cada equipo, maquinaria y vehículo que se utilice en las diferentes etapas del proyecto. Se integrará una bitácora de control de servicios efectuados a los vehículos y equipos que sean utilizados, para dar seguimiento a la acción realizada. El Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo se encuentra descrito a detalle de forma anexa a la presente manifestación de impacto ambiental.

- ✓ **Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.**

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal.

Tabla 121. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
Artículo 3.	Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifica como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: **VI.** Sector Comercio y Servicios: **a.** Subsector construcción;	El presente reglamento deberá ser aplicado a las empresas que se dediquen a las actividades de construcción. Desde el inicio de las obras y actividades a realizar se aplican una serie de accione tendientes a minimizar y evitar los efectos negativos sobre el ambiente. Dichas acciones se encuentran contenidas en los programas que se presente de forma anexa a la presente MIA-R. La evidencia de la aplicación de las medidas por aplicar se evidenciará en el programa de cumplimiento del proyecto el cual se presentará de acuerdo con la periodicidad que así la autoridad lo determine.
Artículo 4.	Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: **VI.** Sector Comercio y Servicios:	Conforme al artículo anterior desde el inicio de las obras y actividades a realizar se aplican una serie de accione tendientes a minimizar y evitar los efectos negativos sobre el ambiente. Dichas acciones se encuentran contenidas en los programas que se

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
	a. Subsector construcción: **a.5.** Construcción de vías de comunicación; Las actividades agrupadas a los sectores transporte, agropecuario, residuos y de comercio y servicios a que se refieren las fracciones II, IV, V y VI del presente artículo, calcularán y reportarán sus Emisiones considerando todas las instalaciones, sucursales, locales, lugares donde se almacenen mercancías y en general cualquier local, instalación o sitio que utilicen para el desempeño de sus actividades	presente de forma anexa a la presente MIA-R. La evidencia de la aplicación de las medidas por aplicar se evidenciará en el programa de cumplimiento del proyecto el cual se presentará de acuerdo con la periodicidad que así la autoridad lo determine. La evidencia de la aplicación de las medidas por aplicar se evidenciará en el programa de cumplimiento del proyecto el cual se presentará de acuerdo con la periodicidad que así la autoridad lo determine.

- ✓ **Ley General de Vida Silvestre.**

La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucional. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

Tabla 122. Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
Artículo 26.	La Secretaría determinará, a través de las normas oficiales mexicanas correspondientes, las medidas que deberán aplicarse para evitar que los	Las actividades de rescate y reubicación de fauna se realizarán conforme a lo establecido en las normas oficiales que sean aplicables

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
	ejemplares de las especies silvestres en confinamiento sean sometidos a condiciones adversas a su salud y su vida durante la aplicación de medidas sanitarias. (…)	para el manejo y aplicación de medidas sanitarias.
Artículo 31.	Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.	Las actividades de rescate y reubicación de fauna se realizarán en cumplimiento de lo establecido en el presente artículo, tal y como se detalla en la propuesta del **Programa de rescate y reubicación de Fauna** propuesto en la MIA-R para el Proyecto, con énfasis en las especies que se encuentren dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Anexo Normativo III.
Artículo 37.	El reglamento y las normas oficiales mexicanas sobre la materia establecerán las medidas necesarias para efecto de lo establecido en el presente capítulo.	Las actividades de rescate y reubicación de fauna se realizarán conforme a lo establecido en el reglamento y las normas oficiales mexicanas, como lo señala el presente artículo.
Artículo 56.	La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente (…)	Se realizará la identificación taxonómica de las especies de flora y fauna que se encuentren dentro del proyecto las cuales se cotejarán con las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las especies que pudieran encontrarse dentro de dicho listado serán prioritarias para ser consideradas en su totalidad dentro de la propuesta del programa de rescate y reubicación establecido en el proyecto.
Artículo 106.	Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. (…)	El proyecto no realizará daño a la vida silvestre, sin embargo, se proponen medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos que pudieran generarse.

- ✓ **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.**

La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Tabla 123. Vinculación del proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
Artículo 3.	Son objetivos específicos de esta Ley: **II.**Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la ordenación y el manejo forestal. **XI.**Promover la conservación de los ecosistemas forestales, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso de suelo	El presente proyecto consiste en la “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, si bien el proyecto no se ubica dentro de áreas forestales, en la etapa de preparación del sitio y construcción se pretende llevar a cabo el desmonte y retiro de vegetación herbacea ubicada sobre los derechos de vía, que pudieran interferir con las superficies empleadas en el proyecto, en el caso que sea requerido, se plantea dentro de las acciones para la protección del medio ambiente en los programas propuestos de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, reubicar

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN DEL PROYECTO
	con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad. **XXVI.**Promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos.	aquellas especies que se encuentren normadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con el fin de promover acciones de protección y conservación del suelo.
Artículo 155. Fracción XXVII	Son infracciones a lo establecido en esta Ley: Depositar residuos peligrosos en terrenos forestales o preferentemente forestales, sin contar con la autorización debidamente expedida para ello.	Durante las acciones del proyecto se generarán residuos peligrosos, si bien, los cuales no serán depositados en terrenos forestales ni ningún cuerpo de agua. En cumplimiento a la normatividad, se contará con contenedores para el depósito temporal de residuos peligrosos, los cuales se ubicarán en cubiertas impermeables a una distancia mínima de 10 metros de cualquier cuerpo de agua**,** estos contenedores estarán rotulados y contarán con tapa, para efectuar una adecuada clasificación y separación de acuerdo a su incompatibilidad, y así evitar su mezcla con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones que puedan provocar daños a la salud, el ambiente o los recursos naturales. Posteriormente, los residuos peligrosos serán retirados a través de empresas autorizadas las cuales efectuarán, de manera periódica, el traslado de estos residuos, hasta sitios autorizados para su disposición final. Se llevará una bitácora donde se cuantifique la cantidad de residuos generados y su forma de manejo, la cual será soportada con los manifiestos de entrega emitidos por la empresa responsable del traslado y disposición final.

- ✓ **Ley de Aguas Nacionales.**

La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia

general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Tabla 124. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
Artículo 86 BIS 2.	Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	Durante el desarrollo de las actividades del proyecto, no se arrojarán o depositarán desechos en los cuerpos de agua, ni en ningún sitio que no sea el destinado para la gestión de residuos, o aguas residuales cuya disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores. El manejo de las aguas residuales sanitarias, producto de la actividad humana en el sitio durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se realizará baja la colocación de letrinas sanitarias portátiles, sobre Leiner tipo cenicero, para así, minimizar los riesgos de filtración de las aguas hacia el suelo y subsuelo, evitando la contaminación del agua y/o suelo. Se colocarán letrinas, en cantidad suficiente de acuerdo al número de trabajadores. De manera periódica recibirán mantenimiento por parte de empresas con autorización vigente ante la instancia estatal, dicho mantenimiento se efectuará en el sitio y posteriormente, los residuos serán, trasladados hasta sitios autorizados para su disposición final.
Artículo 113.	La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":	Las obras y actividades de la presente modificación son las relacionadas a la “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”, dichas obras no se ubican cerca de riberas, o zonas federales, por lo que las

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
	IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley.	actividades a realizarse no afectarán ni riberas ni zonas federales cercanas.

- ✓ **Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.**

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales es un conjunto de disposiciones que regulan el uso, conservación y administración de las aguas nacionales en un país. Este reglamento establece las normas y procedimientos para la obtención de concesiones, permisos y derechos relacionados con el uso del agua, así como las obligaciones de los usuarios y las autoridades competentes. Su objetivo es garantizar un uso sostenible y equitativo de los recursos hídricos, protegiendo el medio ambiente y asegurando el acceso al agua para todos.

Tabla 125. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
Artículo 151.	Se prohíbe depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.	Las obras y actividades que contempla el proyecto se ajustan a las disposiciones que establece esta Ley y su Reglamento sobre el cuidado y protección del recurso hídrico, en virtud de que aun cuando entre los trabajos a desarrollar no se contempla realizar el uso, explotación o aprovechamiento del recurso hídrico de la región, el proyecto requiere de obras de drenaje para el desalojo del agua pluvial y para no interrumpir escorrentías en la zona de estudio a intervenir. Además, para evitar o reducir impactos al factor agua, el proyecto propone la ejecución de diversas

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
		medidas de mitigación, las cuales, se describen ampliamente en el capítulo VI de la presente MIA-R.

- ✓ **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR).**

La presente es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Tabla 126. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR).

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
Artículo 10.	Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final.	Desde el inicio de las obras y actividades se implementará una serie de acciones tendientes a evitar posibles impactos sobre el ambiente durante el periodo de tiempo en que se realicen las actividades. Para evitar y minimizar los efectos negativos sobre el ambiente se aplicarán acciones contenidas en el Programa de manejo y disposición final de residuos, etc. Por otra parte, el programa de residuos presenta como objetivo el evitar la contaminación del suelo y el

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
		agua con los tipos de residuos que las actividades generen y alguna de las acciones que contiene dicho programa son la colocación de contenedores sobre Leiner impermeables en sitios adecuados de acuerdo con las acciones y sitios en donde se ejecuten las actividades por realizar. Las medidas antes descritas, así como la totalidad de las acciones por aplicar se encuentran descritas en el **Programa de manejo y disposición de residuos**, así como en el capítulo VI de la presente MIA-R. El cumplimiento de la aplicación de las acciones se evidenciará mediante la presentación de reportes en el informe de cumplimiento del proyecto de acuerdo con la periodicidad que la autoridad así lo determine.
Artículo 19.	Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: Fracción V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales. Fracción VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.	Desde el inicio de las obras y actividades se aplicarán una serie de medidas y acciones tendientes a evitar la contaminación del suelo y agua con residuos. Entre los residuos que se generaran se encuentran aguas residuales durante el periodo de tiempo en que se realicen las actividades constructivas. Para ello se contara con sanitarios portatiles para la recolección de estos residuos en el periodo que el personal labore en los sitios de trabajo durante las etapa constructiva. Respecto a los residuos derivados de las actividades constructivas, estos se manejarán de acuerdo con las acciones contenidas en el **programa de manejo y disposición final de**

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
		residuos el cual se presenta de forma anexa a la presente. Entre las acciones que se aplicaran para el buen manejo de los residuos se encuentra la colocación de contenedores para el depósito de los residuos que se generen producto de las diferentes obras y actividades. Los residuos generados serán disgregados y depositados en contenedores únicos para cada tipo de residuos, dichos residuos serán almacenados de forma temporal en los almacenes temporales en espera de su traslado hacia un sitio adecuado para su disposición final. Las acciones por aplicar para evitar la contaminación del agua y el suelo se encuentran descritas a detalle en el capítulo VI de la presente manifestación de impacto ambiental. La evidencia del cumplimiento de las medidas antes descritas, así como de la totalidad de las propuestas, se evidenciará mediante la presentación de los resultados de laboratorio en el informe de cumplimiento del proyecto de acuerdo con la periodicidad que la autoridad así lo determine.
Artículo 22.	Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.	El promovente realizará la gestión para el manejo adecuado de los residuos que se generen por la ejecución del proyecto. Aunado a ello se implementarán acciones considerando la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
Artículo 40.	Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.	Los residuos peligrosos que se generen en el proyecto serán manejados de acuerdo con las disposiciones contenidas en esta Ley y su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas en la materia. Se realizarán acciones para prevenir y evitar la contaminación del suelo y se implementarán acciones de manejo de los residuos.
Artículo 41.	Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	Todos los residuos que se generen durante las etapas de construcción, así como en la etapa de operación de las obras y actividades que los generen, serán manejados de acuerdo con aun programa de manejo y disposición final de residuos. Dicho programa plantea las acciones a aplicar para el manejo de residuos de tipo SU, ME, así como RP si fuese ese el caso. El programa fue diseñado haciendo observancia en lo que dispone la LGPIR, su reglamento y normatividad aplicable, por lo cual su aplicación representa una manera correcta de manejo, almacenamiento y disposición final de los residuos. Complementario al programa de manejo y disposición de residuos, se presenta si fuese el caso de presentarse un derrame o fuga ya sea mediante el manejo de los residuos o por causas fortuitas, se aplicarán medidas para tratar realizar la limpieza del área afectada de acuerdo con los residuos que se prevén generar.

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
		La metodología, insumos, materiales, equipos, personal y procedimientos a seguir de suscitarse un derrame o fuga de residuos o sustancias toxicas, se encuentra descrito a detalle en el programa anteriormente mencionado, así como en el capítulo VI de la presente manifestación de impacto ambiental.
Artículo 42.	Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario	El proyecto dará cumplimiento a lo establecido, se realizarán acciones para prevenir y evitar la contaminación del suelo y se implementarán acciones de manejo de residuos. Asimismo, se contratará a una empresa especializada y autorizada por la Secretaría para el transporte y disposición final de los residuos peligrosos.

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
	serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	
Artículo 45.	Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.	El proyecto dará cumplimiento a lo establecido y se implementarán acciones de manejo de residuos, dichas acciones considerarán la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
Artículo 56.	(…) Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.	El proyecto dará cumplimiento a este artículo evitando el almacenamiento mayor al periodo establecido. En caso contrario se realizarán las acciones para solicitar la prórroga correspondiente.
Artículo 68.	Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.	Desde el primer día de las obras y actividades, se aplicarán una serie de acciones tendentes a evitar la contaminación del suelo y el agua con los residuos que se generen de las obras y actividades del proyecto.

- ✓ **Ley de Vías Generales de Comunicación.**

La Ley de Vías Generales de comunicación publicada en el DOF el 19 de febrero de 1940, reformada por última vez el 03 de mayo de 2023 es vinculante al proyecto, puesto que este se contempla realizar sobre vías generales de comunicación existentes.

Tabla 127. Vinculación del proyecto con la Ley General de Vías de Comunicación.

DISPOSICIÓN	ESTABLECE	VINCULACIÓN
Artículo 2.	Son partes integrantes de las vías generales de comunicación: I.- Los servicios auxiliares, obras, construcciones y demás dependencias y accesorios de las mismas, y II. Los terrenos y aguas que sean necesarias para el derecho de vía y para el establecimiento de los servicios y obras a que se refiere la fracción anterior. La extensión de los terrenos y aguas y el volumen de éstas se fijará por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.	El presente proyecto se relaciona con las actividades de "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO" debido a su naturaleza estas obras pertenecen a vías de comunicación, por lo que se apegarán a la normatividad y legislación correspondiente.
Artículo 8.	Para construir, establecer y explotar vías generales de comunicación, o cualquiera clase de servicios conexos a éstas, será necesario el tener concesión o permiso del Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y con sujeción a los preceptos de esta Ley y sus Reglamentos.	A la promovente le fue otorgada la asignación del derecho de vía para realizar las actividades de "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO", de tal forma que se da cumplimiento y se sujeta a los establecido en la pesente Ley y sus reglamento.
Artículo 45.	Para llevar a cabo corte de árboles, desmontes, rozas, quemas, en las fajas colindantes con los caminos, vías férreas, líneas telegráficas, telefónicas, aeródromos, ríos y canales navegables y flotables, en una extensión de un kilómetro a cada lado del límite del derecho de vía o de los márgenes de los ríos y canales, las empresas de vías generales de comunicación necesitarán, además de llenar los requisitos que establezcan las leyes y reglamentos forestales respectivos, la autorización expresa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.	Como parte de las actividades de "CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO", se llevará a cabo la limpieza del terreno y desmonte de ciertas superficies dentro de la ampliación de caminos, sin embargo, en caso de ser necesario la promovente solicitará a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y las instancias correspondientes la debida autorización para llevar a cabo dichas actividades.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL:

"CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO"

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO DE LA REGIÓN.

IV.1. Delimitación y Justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde Pretende Establecerse el Proyecto.

El presente proyecto de "**Construcción de Vialidades Alternas al Recinto Portuario",** se plantea como una intervención integral en la infraestructura externa vial al recinto, orientada a impulsar el desarrollo regional y la inversión privada mediante la modernización y ampliación de las vías existentes, además de la construcción de nuevas vialidades alternas. En este contexto se busca, por un lado, descongestionar el tráfico y mantener el flujo de vehículos pesados y de vehículos ligeros, y por otro, establecer una conexión directa desde la zona norte de la Isla de la Palma hacia la autopista Siglo XXI, lo que permitirá optimizar los tiempos de traslado y potenciar la capacidad operativa del puerto.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) se define como la unidad territorial que agrupa los componentes bióticos y abióticos, los cuales desempeñan diferentes funciones y se pueden ver afectados tanto de manera directa como indirecta por las obras y/o actividades del proyecto; la caracterización y delimitación del SAR en la zona terrestre se identificaron tres criterios que son las siguientes:

- Delimitaciones de la localización del sitio.
- Delimitación por las dos subcuencas hidrológicas en las que intervienen el proyecto.
- Uso de suelo y vegetación.

Con el objetivo de integrar una descripción de mejor calidad de las condiciones ambientales y biológicas. Se eligió utilizar límite de la subcuenca hidrológica que colinda con el municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán, el Mirador, Zacatula y el Naranjito, Guerrero. La justificación para utilizar estas subcuencas es el espacio

donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (acción del ambiente). Ningún otro ámbito de trabajo pudiera ser considerado guarda relación de forma tan estrecha y evidente. Las subcuencas donde se ubica el proyecto de acuerdo con la información Sistema de Información y Análisis Territorial (SIATL), que fue desarrollado por (INEGI) para las subcuencas del país, corresponde a la cuenta RH17Aa y RH18Dd.

En este sentido para la delimitación del SAR para este proyecto considero criterios ambientales, sociales y económicos, así como también los datos que se obtuvieron durante las vistas de campo en la zona, lo cual permitió identificar el estado actual que presentan los componentes ambientales y cuantificar las posibles modificaciones de lo mismo por la realización del proyecto en sus diversas etapas.

En cumplimiento de lo establecido en la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional primero se delimitaron el polígono del SAR, y los polígonos de las áreas de influencia directa e indirecta, para ello se implementó la utilización de los Sistemas de Información el cual es desarrollo e instrumentado por la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental con la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el SIGEIA es una herramienta que contiene información cartográfica de diversos instrumentos jurídicos de los tres órdenes de gobierno que sirve para visualizar geográficamente la incidencia del proyecto en los componentes ambientales, **este observar previo al inicio de las actividades del proyecto.**

En la siguiente ilustración se delimitará el Sistema Ambiental Regional (SAR), en el cual tiene una superficie de 620,381.031 m^2 que corresponde a 62,038 ha.

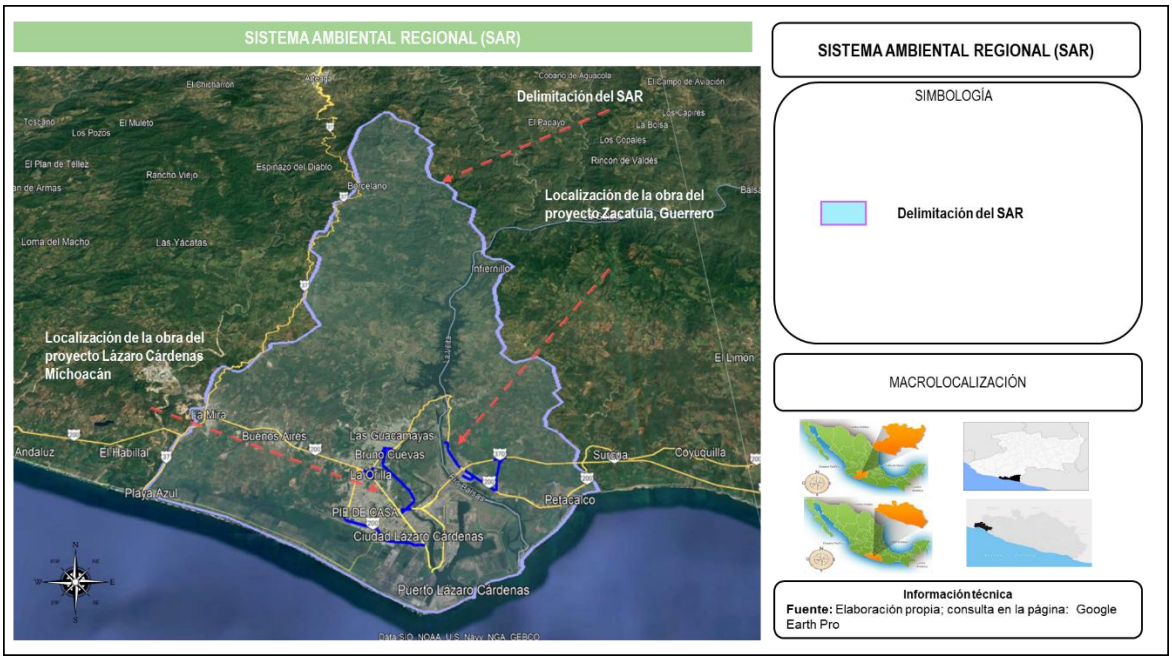


Ilustración 103. Delimitación del Sistema Ambiental Regional.

A continuación, se presentan las coordenadas geográficas de la delimitación del SAR.

Tabla 128. Coordenadas del Sistema Ambiental Regional.

VERTICE	Datum WGS84 / Zona 13	
	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
1	780125.4272	1990200.837
2	781982.5633	1989638.409
3	785582.3145	1988691.287
4	788409.7114	1987488.976
5	790765.6381	1986503.638
6	793034.8301	1985248.692
7	795120.0339	1984140.438
8	796659.1072	1983455.342
9	797618.3817	1983092.621
10	798501.2276	1983074.128
11	799501.1426	1983495.836
12	799981.5033	1983821.234
13	800333.5052	1984003.414

VERTICE	Datum WGS84 / Zona 13	
	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
14	800518.9723	1983909.322
15	800583.3846	1984530.215
16	801164.2979	1984721.283
17	801440.8903	1984943.043
18	802011.1177	1985069.458
19	802590.7655	1985281.81
20	803093.1946	1985408.947
21	803370.558	1985828.334
22	803306.1106	1986285.709
23	803628.0656	1986631.079
24	804025.9174	1987074.267
25	804741.0004	1987642.899
26	805333.8377	1988126.715
27	805877.2726	1988756.469
28	806328.5969	1989340.297
29	806759.9759	1990061.254
30	806916.1972	1990475.136
31	807435.9998	1990755.593
32	808187.8039	1990893.489
33	807995.0803	1991448.063
34	807495.4133	1992099.014
35	806959.9536	1992494.193
36	806761.2257	1992877.542
37	806994.7136	1993295.993
38	806978.3307	1993342.272
39	807092.7287	1993766.19
40	806346.0206	1994522.57
41	805920.3196	1995056.504
42	805070.7761	1995468.974
43	805097.6053	1996234.551
44	805442.359	1996840.331
45	805868.8443	1997058.395
46	806243.2713	1997384.668
47	805926.3252	1997840.886
48	805718.565	1998139.967

VERTICE	Datum WGS84 / Zona 13	
	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
49	806156.3238	1998479.311
50	806025.065	1999041.012
51	805852.5868	1999758.288
52	805833.3766	2000227.817
53	805299.9301	2000697.383
54	804719.8476	2001082.417
55	803110.96	2000546.766
56	802614.207	2000992.348
57	802255.493	2001354.219
58	802571.5272	2001823.17
59	802368.1059	2002228.744
60	802225.0341	2002608.501
61	802184.2431	2002607.947
62	802001.3695	2003284.716
63	802365.0824	2003817.039
64	801985.6502	2004619.506
65	802121.5137	2005205.754
66	801894.3961	2006188.432
67	801833.2015	2007240.201
68	802169.8613	2007914.923
69	802316.1895	2008523.856
70	803115.7461	2009191.51
71	803242.2009	2009428.049
72	802488.369	2010091.792
73	801736.2262	2010081.71
74	800974.1893	2010555.292
75	801101.7716	2011419.541
76	800965.3997	2012429.608
77	800545.6953	2013027.69
78	800518.8453	2013070.837
79	800026.6321	2013900.813
80	800327.5956	2015403.462
81	799447.9495	2015952.458
82	798692.7251	2016368.664
83	798813.9403	2017235.841

VERTICE	Datum WGS84 / Zona 13	
	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
84	797988.4822	2018210.915
85	797167.537	2018501.568
86	796681.5978	2018950.925
87	796357.4519	2020186.896
88	796702.1467	2021796.373
89	796470.556	2022676.576
90	796849.7181	2022904.632
91	796415.9135	2023407.463
92	795305.4643	2024487.872
93	795433.0728	2025253.696
94	794523.919	2025841.423
95	793616.3956	2026133.868
96	792969.0064	2027108.067
97	792270.2699	2027039.175
98	791433.1497	2025930.662
99	790457.2185	2024966.368
100	790172.5866	2023513.253
101	789827.0869	2021778.805
102	790162.7747	2020862.783
103	790504.4823	2019758.735
104	790956.9293	2018182.847
105	790783.9281	2017487.675
106	790560.48	2016949.117
107	790014.9468	2016176.611
108	789181.8276	2015884.61
109	789476.153	2014864.888
110	789181.4067	2014315.619
111	789131.6279	2013776.658
112	788854.085	2012676.6
113	788240.1726	2012757.078
114	787955.5906	2011686.338
115	787902.3348	2010771.429
116	788493.3474	2010247.88
117	788790.3576	2009969.052
118	788777.1049	2009928.832

VERTICE	Datum WGS84 / Zona 13	
	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
119	788659.3656	2008823.466
120	788232.7398	2007411.84
121	788106.8514	2006709.797
122	788083.2556	2005809.181
123	788552.1361	2005006.792
124	788888.9105	2004528.503
125	788997.4241	2004189.76
126	789364.0067	2003823.923
127	789539.5384	2003460.204
128	789352.648	2003458.142
129	788888.76	2002928.487
130	787886.3125	2002019.796
131	786857.9697	2001914.013
132	786288.8389	2001844.98
133	786313.003	2001376.853
134	785788.3689	2001124.323
135	785240.119	2000239.379
136	784957.5428	1999732.472
137	784452.3582	1999434.558
138	783922.1975	1999545.71
139	783569.7905	1999865.342
140	783119.5478	1999801.678
141	782766.0632	1999127.211
142	782734.9023	1998340.173
143	782589.3498	1997617.026
144	782837.9053	1996623.009
145	782376.767	1996459.015
146	781764.7761	1996451.765
147	782033.629	1995932.827
148	782327.3672	1995449.016
149	782103.2043	1994792.794
150	782156.7542	1994595.371
151	781511.1979	1994268.736
152	781183.2663	1993376.768
153	780996.9466	1992537.315

VERTICE	Datum WGS84 / Zona 13	
	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
154	780738.8876	1991478.989
155	780200.7358	1990478.962
156	780125.4272	1990200.837

Delimitación del Área de Influencia Directa

Para la delimitación del AID se define por los procesos o actividades que se llevan a cabo en la zona donde se prende insertar el proyecto, la zona o el área que corresponde al polígono que delimita la distribución el tramo del proyecto se localiza de manera general hacia el Oeste de la ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán y de manera particular hasta el Recinto Portuario, en el Km 0+000 se inicia en el entronque de la carretera federal México 200 denominada Zihuatanejo-Manzanillo o en las colonias La Orilla y Ricardo Flores Magón de la ciudad Lázaro Cárdenas y finaliza en el entronque de la calle del Instituto Nacional Geográfica e informática (INEGI) y nueva vialidad primaria y secundaria en la carretera Zacatula el Naranjito, conexión carretera Zacatula (200)- isla de la palma y patio de maniobras y conexión carretera el Naranjito (200)- Autopista 37D. Así mismo, a partir de las calles, carreteras y terracerías existentes en las que se hará el trabajo de ampliación, reconfiguración de intersección nueva vialidades primaria y secundaria en la conexión Carretera Zacatula (200)- Isla de la Palma, patios de maniobras y por ultimo conexión carretera el Naranjito (200)-Autopista 37D existe un área de influencia del proyecto (AID) directa, a partir donde las actividades de preparación de sitio, construcción y operación de los límites del proyecto en el que existen afectaciones por emisiones, ruido, y generación de residuos principalmente, para el proyecto en particular (AID) se tiene una superficie calculada de 49,519,745 m^2 equivalente a 4,952 ha.

Se toma en consideración que esta constituye el espacio o alcance geográfico donde los impactos y/o alteraciones al medio derivados de las actividades del proyecto tienen su origen y, además, repercuten sobre los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos cercanos a las obras.

En la siguiente ilustración 2 se muestra la localización del Área de Influencia Directa (AID) y en la tabla 2 con sus respectivas coordenadas del AID.

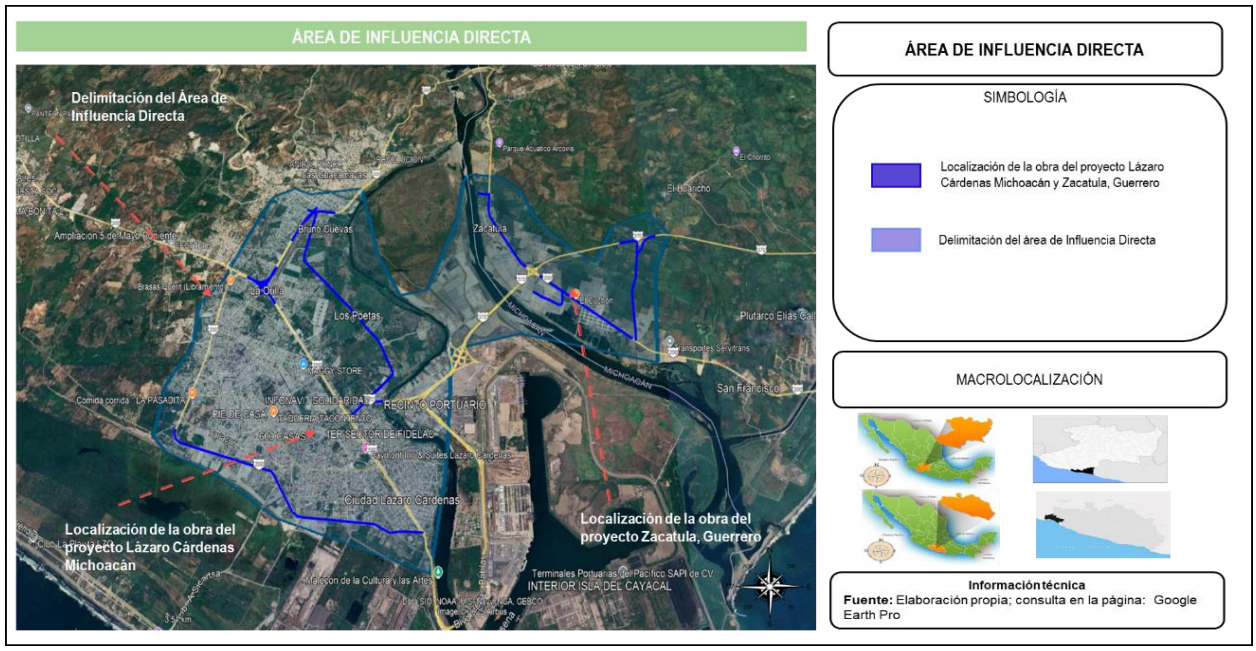


Ilustración 104. Delimitación del Área de Influencia Directa.

Tabla 129. Coordenadas del Área de Influencia Directa

VERTICE	Datum WGS84 / Zona 13	
	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
1	797830.4636	1986460.878
2	798211.4444	1986672.385
3	799645.9427	1987707.559
4	799741.3318	1988966.897

VERTICE	Datum WGS84 / Zona 13	
	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
5	802242.4005	1990306.791
6	802864.4501	1992240.525
7	802842.1244	1993138.473
8	802437.4287	1994013.468
9	801525.7693	1993889.984
10	801109.0109	1992489.969
11	800750.9616	1992938.249
12	800319.138	1993478.919
13	800002.4354	1994038.043
14	799566.6478	1994661.173
15	799068.2194	1995103.898
16	798271.6503	1995010.107
17	798021.3446	1994611.89
18	798022.2472	1993534.106
19	797614.6537	1992796.254
20	797108.5913	1992033.987
21	796793.4402	1991425.678
22	796363.1063	1992554.128
23	796304.0005	1992643.724
24	796060.8514	1993575.186
25	796016.6069	1993605.305
26	795848.0264	1994241.57
27	794646.6905	1994071.96
28	794291.4891	1994223.172
29	793826.5605	1993994.436
30	793465.1277	1993162.931
31	793179.0552	1992353.493
32	793072.021	1991995.925
33	792610.5942	1991372.778
34	791808.1323	1990679.58
35	791426.6356	1990035.795
36	791560.6525	1988647.761
37	792436.9779	1988463.055
38	794190.3167	1987809.748
39	794940.7649	1987130.631
40	797830.4636	1986460.878

A continuación, se muestran en las imágenes fotográficas que se obtuvieron durante la realización del recorrido de campo

	
Ilustración 105. Vegetación del área del proyecto Guerrero, México donde se observaron especies de herbáceo zacate limón, árboles, arbustos y cultivo de coco.	**Ilustración 106.** Se pueden observar cultivos de coco (*Cocos nucifera*), herbáceas como dormilona y dren agrícola de riego.
	
Ilustración 107. Se realizará la ampliación de los carriles donde se afectará los cultivos de coco (*Cocos nucifera*).	**Ilustración 6.** Se observaron igual cultivos de plátano (*Musa paradisiaca)*, especies de herbáceas.

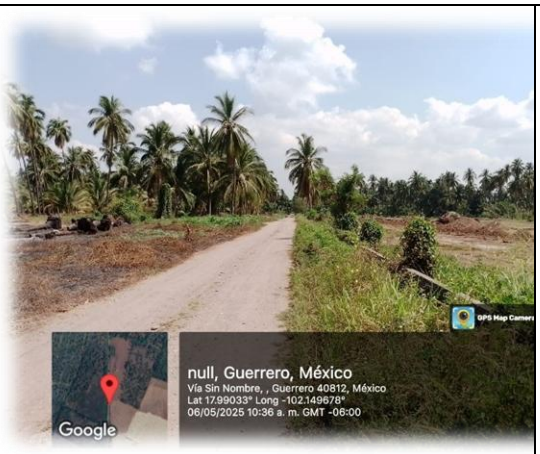


Ilustración 7. Se puede apreciar en la foto que se puede observar la plantación de coco (*Coco nucifera*) de igual forma hay presencia de quema en este sitio por lo cual no se verá afectado debido a que esta impactado los cultivo.	**Ilustración 8.** En esta imagen se ilustra que este tramo esta impactado por las actividades agropecuarias.
	
Ilustración 9. Vegetación presente donde se realizará la ampliación de los carriles en Zacatula, Guerrero en la vialidad 9 donde se puede apreciar cultivos de coco, árbol de maculis y especies de herbáceas.	**Ilustración 10.** Ejemplares de planta de coco (*Cocos nucifera*), herbáceas dormilonas (*Mimosa púdica*) entre otras.

	
Ilustración 11. Vista panorámica del sitio donde será la ampliación de la carretera de los cuatro carriles se observaron que las especies predominan es principalmente palma de coco (*Coco nucifera*.) y mango o melocotón de los trópicos (*Mangifera indica*) se encuentran a la orilla de la carretera.	**Ilustración 12.** En esta vista panorámica seb realizara nueva vialidad secundaria carretera de Zacatula (200)-patio de maniobras
	
Ilustración 13. En donde se hará la ampliación de los carriles se observaron cultivos de mango (*Mangifera indica*).	**Ilustración 14.** En la foto se puede ver que a la orillas hay presencia de ejemplares de coco, maculís y poste de distribución eléctrica.

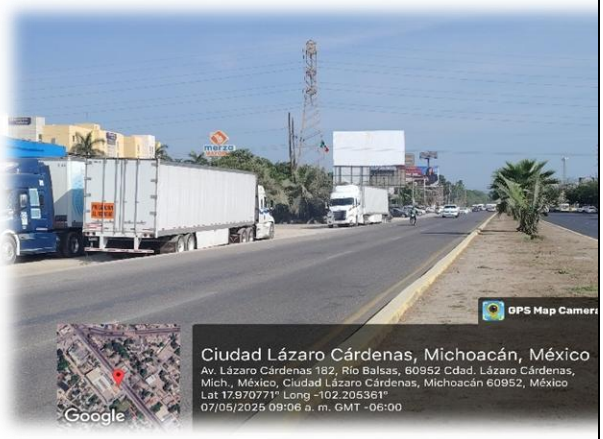
	
Ilustración 15. Ampliación libramiento Sicartsa donde se observaron asentamientos humanos, comercios, en algunas casas tienen plantas ornamentales.	**Ilustración 16.** Vista panorámica de la ampliación de carriles donde se pueden constatar asentamientos humanos algunas especies, de palmas y poste de distribución eléctrica.
	
Ilustración 17. Vista de ampliación de cuatro carriles por el libramiento hay presencia de comercio, así misma palma de coco y mango disperso.	**Ilustración 18.** En la foto se puede apreciar que no se afectara en este tramo la ampliación de los carriles la flora y fauna presente en el sitio del proyecto debido a que se encuentra modificado el uso de suelo por asentamientos humanos y comercios.

	
Ilustración 19. Se observa un dren pluvial y árboles dispersos mango donde se realizará la ampliación de los carriles.	**Ilustración 20.** Se llevará a cabo la ampliación de los carriles.

Como se puede apreciar en las imágenes anteriores y la información disponible para la zona, el área de influencia directa del proyecto abarca V1 ampliación (libramiento a Sicartsa), V2 adecuación distribuidor la orilla, V3 reconfiguración de intersección (entronque las guacamayas), V4 ampliación (calle corregidora/camino de la orilla), V5 reconfiguración de intersección (entronque camino de la orilla- carretera Zacatula el Naranjito), el proyecto se localiza dentro de un área transformada, donde los elementos naturales fueron modificados e impactados por el desarrollo de actividades agrícolas, constructivas e industriales; así mismo se observaron plantas ornamentales como lengua de tigre, sanseviera, orejas de burro, rabo tigre, serpentaria (*Sansevieria trifasciata*). En las vialidades V6 ampliación (carretera Zacatula el Naranjito), V7 nueva (vialidad secundaria) conexión Carretera Zacatula (200)-Isla de la Palma, V8 nueva (vialidad secundaria) carretera Zacatula (200)-Patios de maniobras y V9 nueva (vialidad primaria) conexión carretera el Naranjito (200) Autopista 37D en estas vialidades el uso de suelo no se verá afectado de manera que la vegetación se encuentran especies arbóreas como es el maculís, mango, herbáceas y cultivos temporadas mango, maíz y plátano de igual manera asentamientos humanos.

Se adjunta KML del polígono del Área de Influencia Directa en el ***anexo J.***

Área de Influencia Indirecta (AII)

El AII se define como los espacios ubicados fuera del área de influencia directa y se establece en base a los impactos ambientales indirectos de los componentes del proyecto durante su ciclo de vida y a la influencia de la ejecución del proyecto en aspectos positivos. Tomando en cuenta por la magnitud del proyecto el área de influencia indirecta ya que las actividades de la obra abarcan dos estados Michoacán y Guerrero fue delimitados por los criterios se centren en los componentes bióticos (zonas de vida) por ejemplo, desplazamiento de flora y a fauna existente en el área de ejecución del proyecto que es lo más común de áreas intervenidas por la generación de ruidos y remoción de vegetación. Esto se debe a la generación de ruido, mismo que puede afectar a los pequeños reptiles. Los hábitats y microhábitats ubicados en esta área expresarán de forma evidente los impactos ambientales, durante la fase de preparación del sitio y construcción de la ampliación de los carriles de Lázaro Cárdenas, Michoacán y Guerrero y por último lo socioeconómicos que podrían verse alterados por la construcción y operación del proyecto, es asegurar el bienestar de las comunidades, promover un desarrollo sostenible y comprender cómo las actividades humanas interactúan con el entorno natural, evitando impactos negativos en la vida de las personas y el uso del territorio.

Por lo que, para este caso el área delimitada del AII incluye a aquellas áreas cercanas con las que el proyecto tiene relación como la ampliación de libramiento Sicartsa, adecuación distribuidora la orilla, entronque guacamayas calle corregidora/ camino de la orilla, entronque camino de la orilla. Carretera federal 37D, Carretera Zacatula el Naranjito, conexión carretera Zacatula (200)-Isla de la Palma y patios de maniobras y conexión carretera el Naranjito (200- autopista 37D y las cuales serán influenciadas por las actividades generadas por el proyecto como el

servicio, la oferta de empleos, intercambio comercial, cambio de actividades económicas, impactos culturales, nuevas costumbres, entre otras.

Dentro de los alcances que puedan tener incidencia en el presente proyecto con respecto a los efectos ecológicos, se encuentra la alteración del hábitat en el factor flora y fauna, alteración de la estética paisajística, alteración de la calidad del aire por emisiones de polvo y gases contaminantes a la atmosfera, alcance de la afectación por ruido y vibraciones, para lo cual se han diseñado las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes.

Para esta área se consideró la distribución de los asentamientos humanos (infraestructura de servicio y colonias) perteneciente al municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán y Guerrero, así como también las principales vías de comunicación (carreteras, caminos y calles) que cruzan por el municipio antes señalado.

Considerando como sustento estos indicadores, el AII presenta una superficie total de 172,733,944 m^2 equivalente a 17,273 ha. el AII abarca una superficie considerable para analizar la afectación indirecta del proyecto, sobre alguno de sus componentes naturales, sociales y/o económicos.

A continuación, en la tabla 3 se enlista las coordenadas del polígono del AII, y en la ilustración 3 se puede observar la ubicación geográfica de la misma y los componentes que la integra.

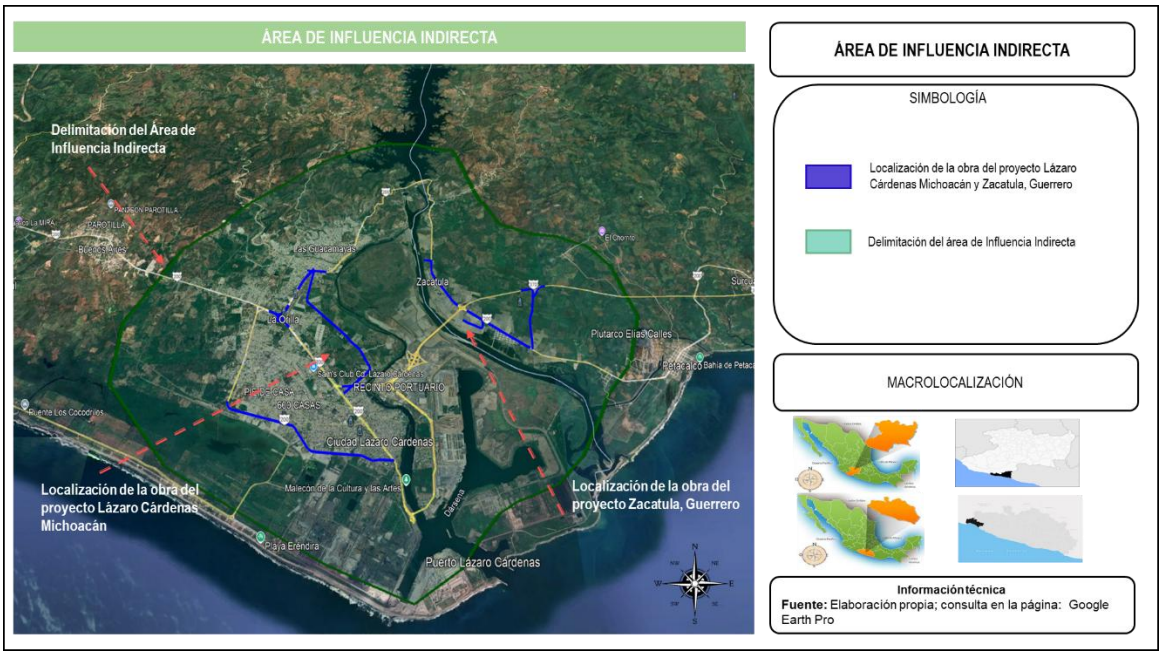


Ilustración 21. Delimitación del Área de Influencia Indirecta.

Tabla 130. Coordenadas del Área de Influencia Indirecta.

VERTICE	Datum WGS84 / Zona 13	
	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
1	787420.78	1990274.34
2	790479.47	1987789.31
3	796679.72	1984913.75
4	799683.28	1985549.30
5	801162.99	1986129.76
6	802688.47	1987076.07
7	803865.27	1990085.69
8	804290.18	1992481.43
9	803844.57	1995103.96
10	802876.97	1997200.70
11	801560.61	1999618.54
12	799281.06	2002263.44
13	797351.51	2001203.70
14	795285.46	2001238.84
15	793218.09	2000735.71

16	791647.17	1997879.34
17	789991.92	1995808.64
18	787590.16	1993075.08
19	787420.78	1990274.34

Se adjunta KML del polígono del Área de Influencia Indirecta en el ***anexo J.***

A continuación, se muestran las características de la AII en las ilustraciones siguientes.



Ilustración 22. Plantación de coco (*Cocos nucifera*) se observó en el área de influencia indirecta.



Ilustración 23. El área de influencia indirecta lo conforman cuerpos de agua y plantación de coco (*Cocos nucifera*), que se observan hasta el fondo de la ilustración.





Ilustración 24. El área de influencia indirecta puede observar cultivos de mangos.	**Ilustración 25.** Vista de la vegetación que se encuentra en al área de influencia indirecta.

IV.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental Regional

En base a la plataforma del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) se analizaron de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, del Sistema Ambiental Regional.

Medio físico

a) Clima

Michoacán tiene una diversidad de climas, siendo los predominantes el cálido subhúmedo en zonas de la planicie costera y sierra Madre del Sur, el templado subhúmedo en el eje Neovolcánico, y seco y semiseco en la Depresión del Balsas y Tepelcatepec, además de presencia de templado húmedo y cálido húmedo en algunas áreas del eje Neovolcánico. Las temperaturas varían considerablemente debido a la altitud, con una temperatura promedio de unos 20°C, y la mayor parte de la precipitación se concentra en los meses de verano.

Tipos de clima por región:

- **Cálido subhúmedo:** Cubre la mayor parte del estado, especialmente en las regiones de la Costa del Pacífico y la Sierra Madre del Sur.
- **Templado subhúmedo:** Se encuentra en el eje Neovolcánico y es característico de Morelia, la capital del estado, con un clima subtropical de altura.
- **Seco y semiseco:** Ubicado en las partes bajas y medias de la Depresión del Balsas y Tepalcatepec.

- **Templado húmedo:** Presente en el eje Neovolcánico, especialmente en zonas de mayor altitud.
- **Cálido húmedo:** Con una menor extensión, también se localiza en el eje Neovolcánico.

La Región costera del Estado de Michoacán tiene el clima tipo tropical semiseco con lluvias en verano, tiene una precipitación pluvial de 560 y de 1,276.5 mm^2 la máxima. Con temperatura media máxima de 37.5° c, los vientos dominantes provienen del Sur-Sureste, clasificándose dentro del rango de 3 a 4 en la escala de Beaufort, las lluvias más intensas se presentan en los meses de julio a octubre.

El clima en el estado de Guerrero varía según la altitud, predominando el clima cálido en la costa, el cálido subhúmedo en la mayor parte del territorio, y el templado subhúmedo en las zonas de mayor altura. También existen áreas con climas secos y semisecos, así como zonas más húmedas y frías en menor proporción.

Climas principales:

- **Cálido Húmedo y Tropical:** Se encuentra en la costa del Pacífico, donde el territorio es llano.
- **Cálido Subhúmedo:** Es el clima más predominante en el estado, con una temperatura media anual de 25°C.
- **Seco y Semiseco:** Se encuentra en algunas regiones del estado.
- **Templado Subhúmedo:** Predomina en las zonas de mayor altitud, como las que superan los 2000 metros.
- **Cálido y Frío:** También existen regiones con climas más húmedos y fríos, pero abarcan una superficie menor.

Características de las lluvias:

- La temporada de lluvias se extiende de junio a octubre, con septiembre siendo el mes más lluvioso.
- Las lluvias de verano a menudo se presentan en forma de tormentas, las cuales refrescan el ambiente.

Clima en el Sistema Ambiental Regional

En específico, el clima correspondiente al SAR del proyecto es (A)C(w1) semicálido subhúmedo del grupo C con lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual y porcentaje de temperatura del mes más frío menor 18°C y el mes más caliente mayor de 22°C., como se puede observar en la ilustración 26. El cual sigue siendo el mismo clima del área de indirecta e indirecta.

Particularmente la zona donde se realizará el proyecto el factor clima no modifica de manera severa la calidad ambiental que existen en la región dado que las áreas en donde se realizara esta intervención ya han sufrido alteraciones a consecuencias de actividades antropogénicas. Pero sí, es bueno señalar el tipo de clima que prevalece en la región, porque de ahí derivaran las medidas de mitigación de impactos ocasionados por la obra, así como el mantenimiento de esta.

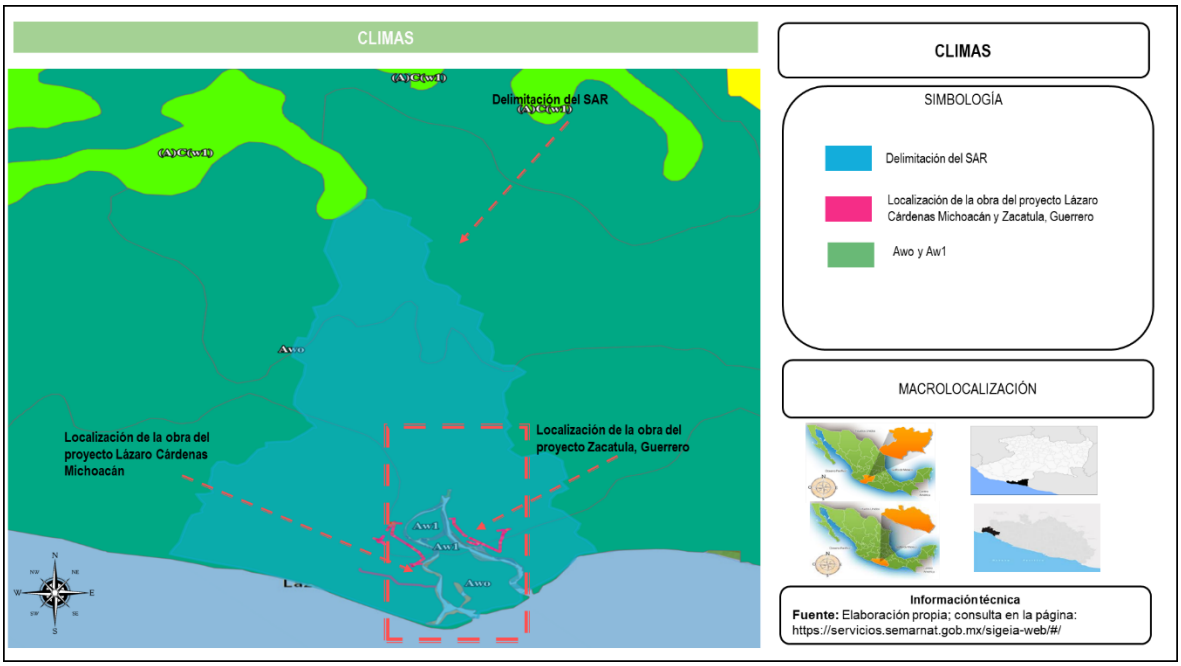


Ilustración 26. Mapa de la ubicación del SAR del proyecto con respecto a la capa de tipo de climas.

b) Temperatura

De acuerdo con los datos de dicha estación Lázaro Cárdenas, Michoacán la temperatura media anual en la zona costera del acuífero es de 27.6° C, los meses más calurosos se presentan de mayo a octubre. La precipitación media anual en la parte costera es de 1,374 mm/año. El periodo de lluvias se presenta en los meses de junio a septiembre con un promedio de 285.1 mm/mes, sin embargo, se presentan 7 largos meses de bajas precipitaciones y en algunos no se presentan lluvias. La evaporación media anual es de 1775.7 mm/año.

La temperatura media anual en el estado de Guerrero es variable, con rangos que pueden ir de los 9 °C en las zonas más frías a más de 29 °C en las zonas más cálidas, según el propio INEGI. El tipo de clima predominante es el subhúmedo cálido, que se transforma en templado en las zonas más altas.

c) Precipitación

La precipitación anual en la región de Lázaro Cárdenas, Michoacán, varía de un mínimo de 560 mm a un máximo de 1,276.5 mm, con un clima tropical semiseco y lluvias en verano, según el cuestionario de la SEMAR.

La precipitación media anual en el estado de Guerrero fue de 1,114 mm en 2020, con un rango de 700-2,500 mm en la mayoría de sus municipios. La temporada de lluvias va de junio a octubre, siendo septiembre el mes más lluvioso.

d) Fenómenos hidrometeorológicos

Debido a la ubicación geográfica del municipio de Lázaro Cárdenas y a las características los ciclones tropicales representan un gran riesgo y son de gran importancia, dado que estos eventos afectan en su totalidad al municipio, trayendo consigo otros fenómenos antes mencionados como inundaciones, derrumbes deslaves, deslizamientos

- **Ciclones**

Aunque ante tal fenómeno todo el municipio se ve afectado, dependiendo de la intensidad del ciclón es la magnitud de daños. Las principales colonias vulnerables son:

1. Caleta de campos
2. Las calabazas
3. Las peñas
4. Playa azul

Tabla 131. Intensidad del ciclón.

FENOMENO	NIVEL DE ANALISIS	ESCALA DE REPRESENTACIÓN
Ciclón tropical	Nivel 1	Municipal
SE CONSIDERA UN RIESGO ALTO		

Tabla 132. Población afectada por ciclones

POBLACIÓN AFECTADA POR CICLONES	
Colonia	**Habitantes**
Caleta de campos	2580
Las calabazas	231
Las peñas	206
Playa azul	3139

En Guerrero las área sujetas a riesgos por desastres a que están expuestos los centros de población de un territorio determinado se clasifican con la intención de prevenir los efectos “destructivos”; por una parte, en aquellos ocasionados por el hombre y por fenomenos naturales, los cuales deben ser identificados para mejor apreciación y prever situaciones que pongan en riesgo la integridad de la población que ahí resida (Secretaría de Gobernación, CENAPRED, 2020).

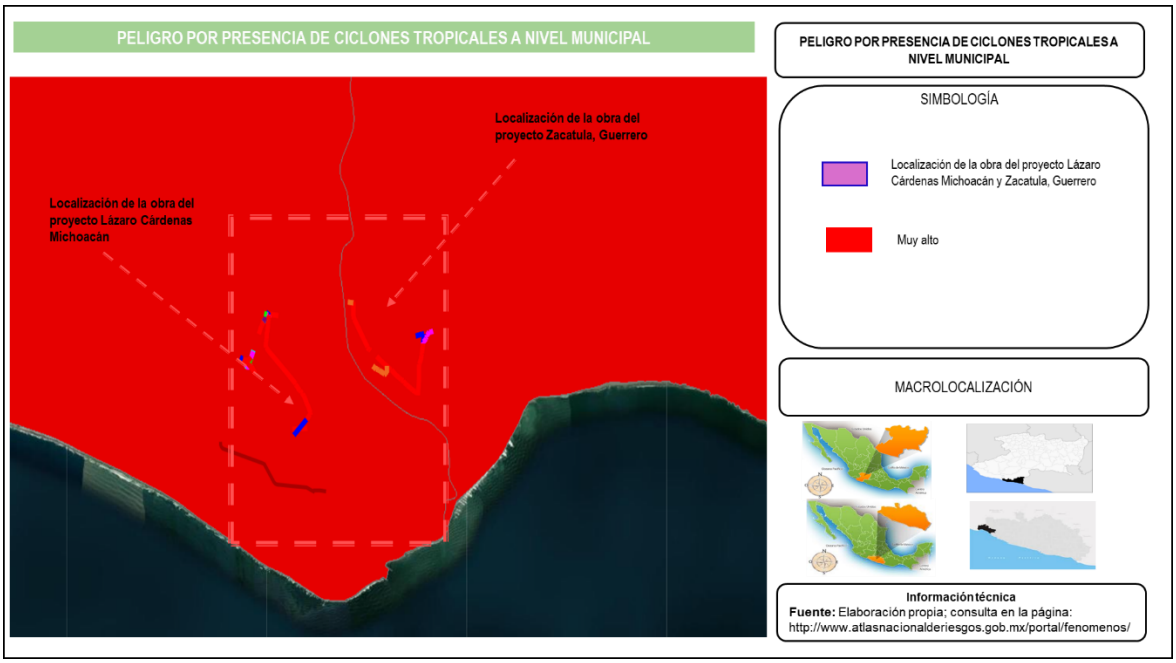


Ilustración 27. Peligro por presencia de ciclones tropicales a nivel municipal.

Cabe mencionar que en la temporada de ciclones 2022 se formaron 18 eventos ciclónicos en el Océano Pacífico, 1 cruzó del Golfo de México al Pacífico, 7 eventos afectaron el Territorio Nacional, de los cuales uno (Lester) impactó el territorio Guerrerense, en resumen, para el Océano Pacifico fueron:

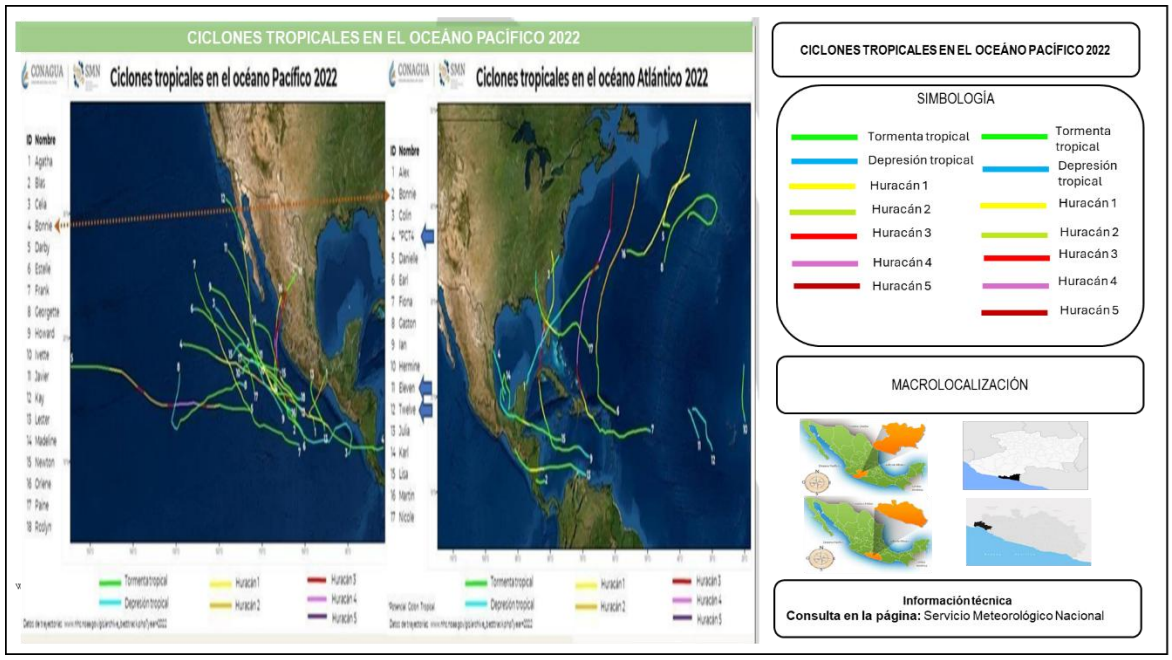


Ilustración 28. Ciclones tropicales en el océano pacífico 2022.

Tormenta tropicales, 8.

Huracanes moderados, 6 (categoría 1 y 2)

Huracanes intensos, 3 (categoría 3,4 y 5).

- **Tormentas electricas**

Indicadores de Vulnerabilidad.

Una tormenta eléctrica, una tormenta con rayos y truenos es un fenómeno meteorológico caracterizado por la presencia de rayos y sus efectos sonoros en la atmósfera terrestre denominados truenos. El tipo de nubes meteorológicas que caracterizan a las tormentas eléctricas son las denominadas cumulonimbus. Las tormentas eléctricas por lo general están acompañadas por vientos fuertes, lluvia copiosa y a veces nieve, granizo, o sin ninguna precipitación. Aquellas que producen

granizo son denominadas granizadas. Las tormentas eléctricas fuertes o severas pueden rotar, en lo que se denomina super celdas. Mientras que la mayoría de las tormentas eléctricas se desplazan con la velocidad de desplazamiento promedio del viento en la capa de la tropósfera que ocupan, cortes de viento verticales pueden causar una desviación en su curso de desplazamiento en dirección perpendicular a la dirección de corte del viento.

Las tormentas se producen por los cumulunimbus, nubes que se desarrollan cuando la atmósfera está inestable. Se entiende por atmósfera inestable aquella situación en la que se producen importantes movimientos del aire en sentido vertical. Esto pasa cuando el aire es más frío de lo habitual en la parte más alta de la troposfera, lo que suele ocurrir cuando pasa un frente frío o bien en situaciones de bajas presiones. El calentamiento de la tierra origina una corriente de aire ascendente. Este aire se enfría progresivamente hasta condensarse con la consiguiente formación de pequeños cumulus. Debido a la localización geográfica del municipio de Lázaro Cárdenas, Las tormentas eléctricas presentan un riesgo importante, dado que estos eventos afectan en su totalidad al municipio.

Tabla 133. Tormenta eléctrica.

FENOMENO	NIVEL DE ANALISIS	ESCALA DE REPRESENTACIÓN
Tormenta eléctrica	Nivel 1	Municipal
SE CONSIDERA UN RIESGO BAJO		

- **Sequía**

Lázaro Cárdenas debido a su localización geográfica del municipio, este fenómeno no se presenta ya que municipio cuenca con una humedad relativa alta.

El estado de Guerrero, si bien cuenta con recursos hídricos, se ve afectado por la sequía y la escasez de agua en diversas regiones, especialmente en zonas costeras, el centro y la Tierra Caliente. El fenómeno de la canícula de 2025 ha intensificado el problema, secando ríos y pozos, lo que impacta en la seguridad alimentaria y el abastecimiento para los habitantes. Las causas se relacionan con el cambio climático y la falta de precipitaciones constantes, y aunque se han tomado medidas para mitigar los efectos, como el almacenamiento de agua, la dependencia de fuentes naturales y la variabilidad climática siguen siendo un reto importante para la región.

e) Edafología

El regosol Re+Hh/2/P es el suelo predominante en la zona de estudio, se ubica al norte en las localidades. El Bordal, La Mira, **Lázaro Cárdenas**, cubriendo una superficie del 42.09% del área de estudio.

El Litosol se ubica disperso sobre la costa y al noreste del municipio ocupa el 18.42 %, su simbología es I+E/2 I+E/2 I+Re/1 considera las comunidades de Chucutitlan, las peñas El Bejuco el mirador las juntas.

El Luvisol abarca el 33.16% del área de estudio su simbología es Lc+I/2/L, Lc+Lo+Re/2/G se ubica al norte y noroeste del área de estudio, colinda con Arteaga, en las localidades de caleta de campo,

El Cambisol éutrico considera el 2109,0% del área de estudio su simbología es Be+Hh/2 se ubica en la costa en las comunidades del Habillal, las calabazas.

El Rendzina ocupa el o14 % del área de estudio su simbología es E+I/2/L Se ubica al norte de la tenencia de caleta de campos.

En el estado de **Guerrero** se relaciona con su compleja geografía, marcada por la Sierra Madre del Sur y la presencia de sierras y valles, donde predominan suelos como Feozem, Rendzina, Cambisol y Regosol, con texturas y limitantes físicas como la pedregosidad, la roca y el tepetate que influyen en su uso

Feozem hace alusión al color oscuro del horizonte más superficial debido a su alto contenido en materia orgánica. Este tipo de suelo se asocia a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista un proceso de “lavado” pero con una estación seca.

Cambisol crómico se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación.

Regosol eutrico RGe (clasificación FAO-UNESC, 1989) suelo procedente de 51% materiales no consolidados, con una susceptibilidad a la erosión de moderada alta; posee un único horizonte a claro, con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo a la vez cuando se seca y no tiene propiedades sálicas.

Mediante la plataforma SIGEIA se identificó que en el SAR del proyecto se hallan 34 clave de unidades de suelo y ocho grupos de suelos los cuales son Arenosol, Cambisol, Gleysol, Leptosol, Luvisol, Phaeozem, Regosol, Suelo cubierto por agua y Technosol. Tabla .7.

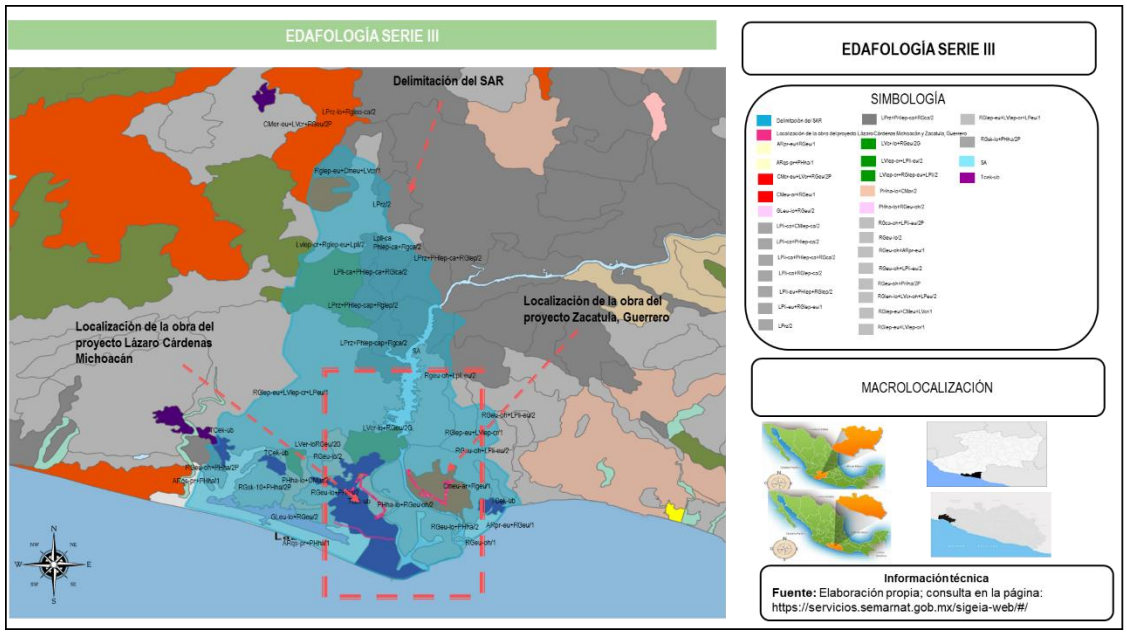


Ilustración 29. Tipos de unidades y suelos en el Sistema Ambiental Regional.

Tabla 134. Listado de unidades de suelo que se encuentran en Sistema Ambiental Regional (SAR).

No.	TIPO	CLAVE EDAFOLÓGICA	SUPERFICIE DE INCIDENCIA (m^2) DEL SAR DEL PROYECTO
1	AR	ARpr-eu+RGeu/1	43542266.46
2	AR	ARqs-pr+PHha/1	151,234,514.46
3	CM	CMcr-eu+LVcr+RGeu/2P	98492151.35
4	CM	CMeu-ar+RGeu/1	595,812,995.66
5	GL	GLeu-lo+RGeu/2	12,077,287.46
6	LP	LPli-ca+CMlep-ca/2	24,805,910.18
7	LP	LPli-ca+PHlep-ca/2	56,080,524.20
8	LP	LPli-ca+PHlep-ca+RGca/2	21,924,698.46
9	LP	LPli-ca+RGlep-ca/2	31,776,104.27
10	LP	LPli-eu/1	13,390,590.32
11	LP	LPli-eu+PHlep+RGlep/2	92,469,809.99
12	LP	LPli-eu+RGlep-eu/1	19,744,204.49
13	LP	LPrz/2	54,139,900.09
14	LP	LPrz-lo+RGlep-ca/2	10,612,663.22
15	LP	LPrz+PHlep-ca+RGca/2	86,534,003.39

No.	TIPO	CLAVE EDAFOLÓGICA	SUPERFICIE DE INCIDENCIA (m^2) DEL SAR DEL PROYECTO
16	LP	LPrz+PHlep-ca+RGlep/2	23,033,571.43
17	LV	LVcr-lo+RGeu/2G	16,272.359.76
18	LV	LVlep-cr+LPli-eu/2	59,191,116.77
19	LV	LVlep-cr+RGlep-eu+LPli/2	32,459,919.61
20	PH	PHha-lo+CMar/2	79,218,192.94
21	PH	PHha-lo+RGeu-oh/2	201,656,858.06
22	RG	RGca-oh+LPli-eu/2P	111,164,642.69
23	RG	RGeu-lo/2	29799634.44
24	RG	RGeu-lo+PHha/2	43,086,452.37
25	RG	RGeu-oh/1	38,109,148.69
26	RG	RGeu-oh+ARpr-eu/1	44,665,506.68
27	RG	RGeu-oh+LPli-eu/2	3,372,534.69
28	RG	RGeu-oh+PHha/2P	31,485,774.91
29	RG	RGlen-lo+LVcr-oh+LPeu/2	15,909,742.74
30	RG	RGlep-eu+CMeu+LVcr/1	37,005,456.47
31	RG	RGlep-eu+LVlep-cr/1	12,033,709.61
32	RG	RGlep-eu+LVlep-cr+LPeu/1	12,502,731.30
33	RG	RGsk-lo+PHha/2P	17,323,032.94
34	TC	TCek-ub	850,287,873.11

La distribución de los tipos de suelo donde se presenta en el área de influencia directa del proyecto tendrá incidencia como se puede observar en la ilustración 30 asimismo se describen las características y distribución de los tipos de suelo presentes, como lo son: Arenosol (AR), Cambisol (CM), Phaeozem (PH), Regosoles (RG) y Technosol (TC).

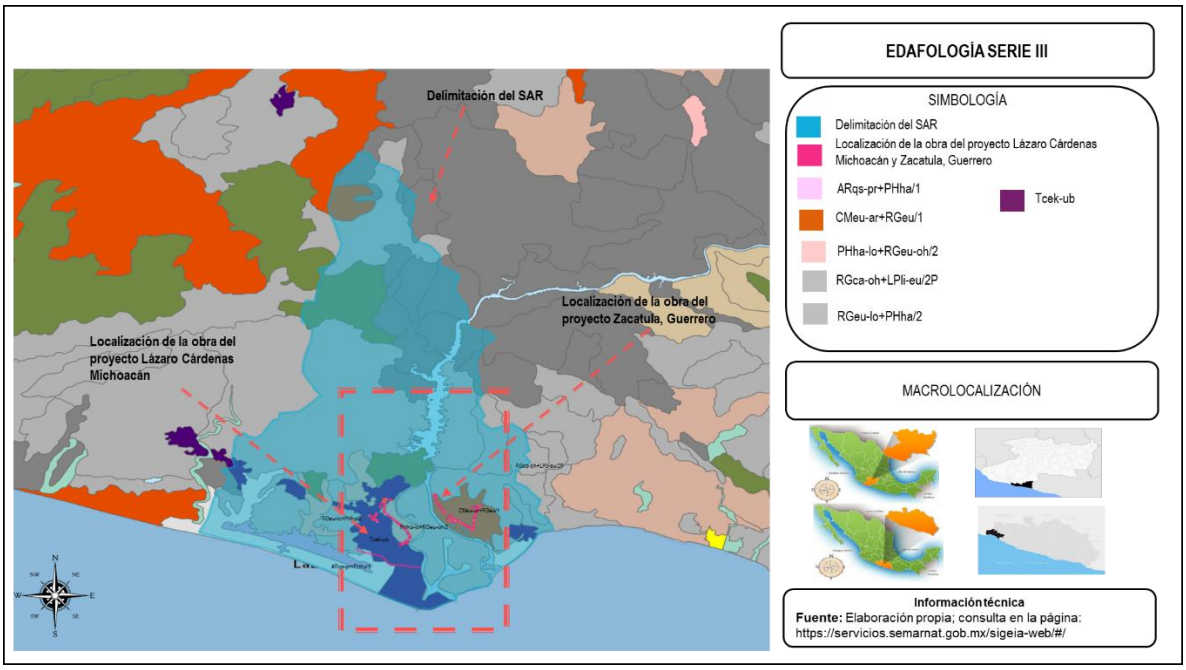


Ilustración 30. Tipos de unidades y suelos en el Área del Proyecto.

Tabla 135. Listado de unidades de suelo que se encuentran en Área de Influencia Directa

TIPO	CLAVE DE LA UNIDAD	SUPERFICIE DE INCIDENCIA (m^2)
AR	ARqs-pr+PHha/1	59,238,343.93
CM	CMeu-ar+RGeu/1	551,830,395.74
PH	PHha-lo+RGeu-oh/2	100,447,681.44
RG	RGca-oh+LPli-eu/2P	145,007,259.83
TC	TCek-ub	755,564,155.24

Arenosol

Es un tipo de suelo poco desarrollado, con textura franco-arenosa o más gruesa en la mayor parte de su perfil y que carece de horizontes subperficilaes diagnósticos. Estos suelos tienen baja capacidad para retener agua y nutrientes, son permeables y susceptibles a la erosión, pero su manejo adecuado permite su uso agrícola, especialmente bajo riego, con cultivos como coco, maíz y caña.

Cambisol

Es un tipo de suelo según el sistema World Reference Base for Soil Resources (WRB), caracterizado por un desarrollo pedogenético (formación del suelo) que se encuentra en una fase inicial o intermedia. Su rasgo principal es la presencia de un horizonte cámbico (un horizonte B) que muestra una alteración limitada en comparación con los procesos más avanzados. Estos suelos suelen tener un horizonte superficial (A) pobre en humus y se encuentran comúnmente en paisajes jóvenes y templados, aunque también aparecen en zonas montañosas.

Phaeozen

Son suelos oscuros, ricos en materia orgánica y bases, formados en climas templados y húmedos, principalmente en praderas y estepas. Se caracterizan por su alta fertilidad y potencial agrícola, siendo utilizados para cultivos como trigo, soya y maíz, así como para pastos mejorados. Se encuentran en regiones como las Pampas de Sudamérica, las praderas de América del Norte y en el Eje Neovolcánico de México.

Regosol

Es un tipo de suelo mineral muy poco desarrollado, caracterizado por la ausencia de horizontes edáficos bien definidos y una fuerte influencia de su material parental. Son suelos jóvenes, con bajo contenido de materia orgánica, baja fertilidad y una alta susceptibilidad a la erosión. Se encuentran comúnmente en tierras erosionadas, regiones montañosas y zonas áridas y semiáridas, y se usan principalmente para pastoreo extensivo.

Technosol

Puede referirse a varias cosas, incluyendo un tipo de suelo artificial creado a partir de residuos orgánicos e inorgánicos para la restauración ambiental o para usos agrícolas y de ingeniería. También puede ser el nombre de empresas que ofrecen servicios de ingeniería, consultoría de construcción o soluciones de TI. Además, se ha utilizado para referirse a un producto o tecnología, como un fabricante de aerosoles o una solución de ingeniería.

f) Geomorfología

Particularmente se encontró información bibliográfica de municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán, el cual se encuentra en la delimitación del SAR del proyecto; el territorio del municipio presenta un relieve en general escaso, las pendientes son ligeras (5%) y moderadas (entre 5% y 15%) en las elevaciones de las laderas. Formado por suelos de origen litoral, aluviales, palustres y residuales.

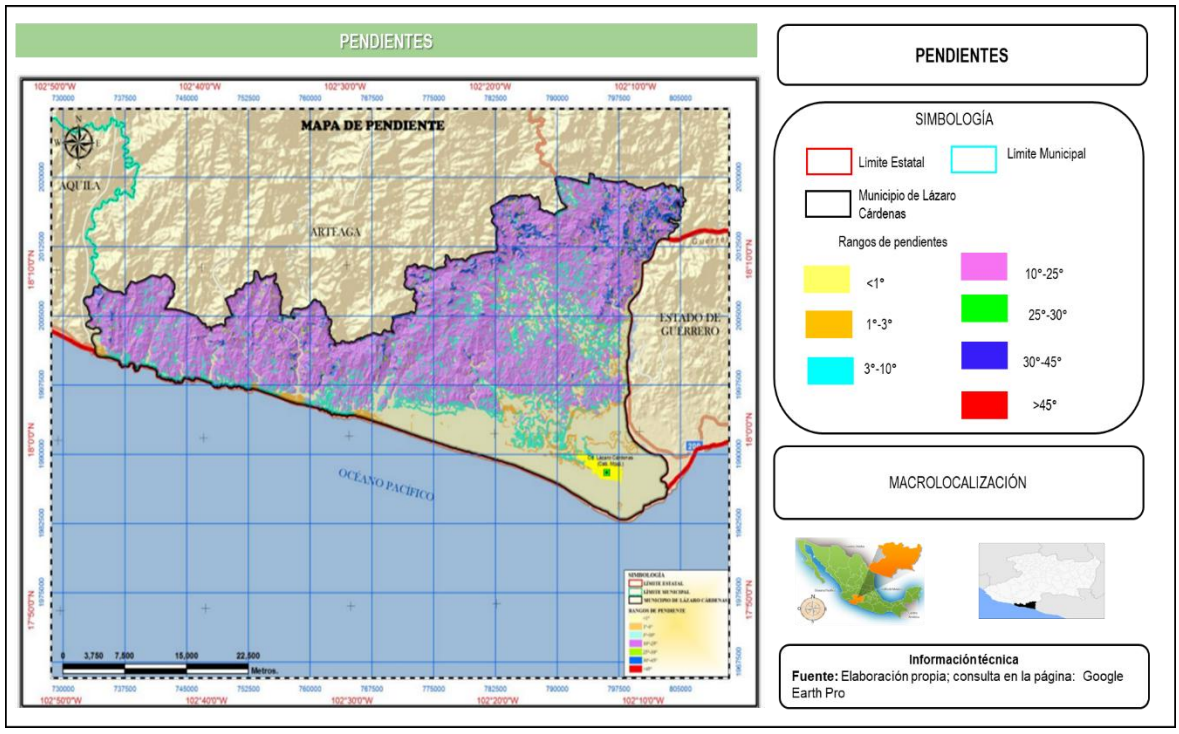


Ilustración 31. Distribución de los rangos de las pendientes.

Tabla 136. Descripción de la ilustración de pendientes.

RANGO DE PENDIENTE	SUP. HA	% DE MUNICIPIO
<1°	24498.4	21.25%
1°-3°	3287.7	2.85%
3°-10°	15614.9	13.54%
10°-25°	65350.7	56.67%
25°-30°	1794.8	1.56%
30°-45°	4744.2	4.11%
>45°	19.8	0.02%
∑	**115310.5**	**100.00%**

La geomorfología de Guerrero es muy accidentada y compleja, marcada por la presencia de la Sierra Madre del Sur y las Sierras del Norte, que atraviesan el estado. Estas formaciones montañosas definen dos grandes regiones, la Sierra (occidente) y la Montaña (oriente), con la Depresión del río Balsas ubicada entre ellas. El terreno está compuesto por abundantes rocas volcánicas y volcanosedimentarias, y se distingue por su complejidad tectónica y la presencia de distintos bloques morfoestructurales

g) Geología

El subsuelo de la región se conforma principalmente por calizas y aluvión predominando el primero, en un 80% de la extensión del municipio, y el 20% restante de aluvión. El municipio se encuentra en la zona de subsidencia de la fosa mesoamericana, situada en el Océano y adyacente a unos 80 km.

Tabla 137. Tipos de rocas predominantes en Lázaro Cárdenas, Michoacán.

PERÍODO	ROCA	SITIOS DE INTERÉS
Terciario (26.64%), Cretácico (26.53%), triásico (17.96%), cuaternario (12.63%) y paleógeno (7.73%).	Ígnea intrusiva: granito (26.47%) y tonalita (0.17%)	Mina: extracción hierro
	Ígnea extrusivas: andesita-toba intermedia (18.00%) y andesita (0.08%)	
	Sedimentaria; arenisca-conglomerado (7.73%), caliza (4.63%), caliza-lutita (3.82%), y conglomerado (1.09%)	
	Metamórfica: complejo metamórfico (17.96%)	
	Suelo: aluvial (10.31%) y litoral (1.23%)	

En la ilustración de geología muestra cuatro tipos de rocas predominantes:

1.- Las rocas Ígneas extrusivas se ubican al poniente del área de estudio abarcando

el 19.49% del área de estudio, en las localidades: El Habillal y el Bordonal.

2.- LA Q(s) o suelo, se ubica al sur del municipio, sobre la costa, en una superficie del 13.36% del área urbana, dentro de la cabecera municipal y Playa Azul.

3.-Las rocas sedimentarias conforman el 19.79% del área de estudio, se ubican al norte y al poniente del municipio, se definen con la simbología Ki (C-Z), KS (CZ-LU), Ti (ar-cg) conglomerados calizas y areniscas respectivamente.

4.-Las metamórfica, conforman el 19.27 % del área de estudio, ubicándose al norte del municipio en las cordilleras.

La geología de Guerrero se caracteriza principalmente por el terreno Guerrero, un fragmento de litosfera con rocas volcánicas y volcanosedimentarias abundantes del Jurásico y Cretácico. Esta compleja geología está compuesta por una gran variedad de rocas, incluyendo calizas, lutitas, areniscas y dolomitas, con una orografía que combina montañas, barrancas y planicies. La región es también conocida por su actividad tectónica, evidenciada por fallas geológicas, y es parte de la Sierra Madre del Sur.

En base a la plataforma SIGEIA en la capa de geología se identificó que en el Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto tendrá incidencia en tres variantes de grupos de rocas las cuales se enlistan en la tabla 11 y se muestra en la ilustración 32.

Tabla 138. Características geológicas.

No.	CLAVE SGM	PERIODO	GRUPO DE ROCA	SUPERFICIE DE INCIDENCIA (M2) DEL SAR DEL PROYECTO
1	KaceCz	Mesozoico	Sedimentaria	15,405,543.15
2	KapaA-Cz	Mesozoico	Sedimentaria	1,314,499,534.73
3	Qhoal	Cenozoico	Sedimentaria	16,068,455.80
4	Qholg	Cenozoico	Sedimentaria	25,190,018.22
5	Qholi	Cenozoico	Sedimentaria	12,141,741.95
6	QptAr-Cgp	Cenozoico	Sedimentaria	279,078,964.84

7	TpaeGr-Gd	Cenozoico	Intrusiva	18,718,903.54
8	TRJiE-F	Mesozoico	Triásico-jurásico	52,946,033.54

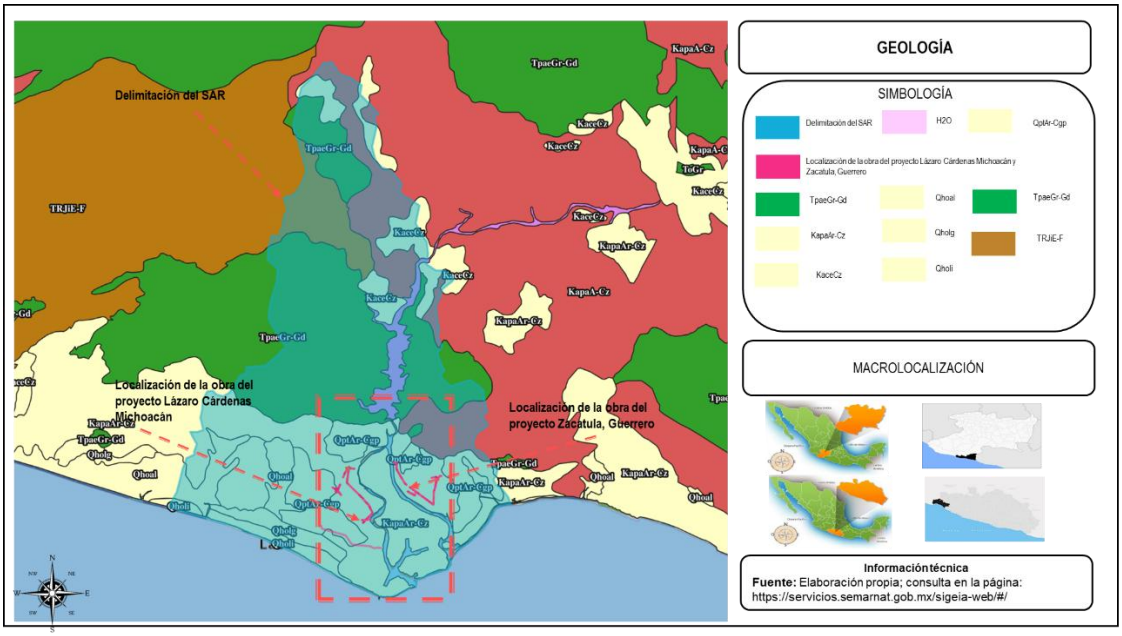


Ilustración 32. Ubicación del SAR del proyecto con respecto a la capa de geología: Fuente: Elaboración propia, se consultó en la SIGEIA: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/.

Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de Origen Geológico

El Riesgo: el riesgo de desastre se refiere a la probabilidad de que ocurran daños y pérdidas significativas como resultado de eventos peligrosos naturales o provocados por el hombre. Este concepto abarca tanto la posibilidad de que un evento adverso ocurra, como sus posibles impactos negativos en la vida, la salud, los bienes, la infraestructura y el medio ambiente. El riesgo de desastre se puede expresar de manera simplificada con la siguiente fórmula: Riesgo = peligro × vulnerabilidad × exposición

En este sentido tanto los estados de Guerrero y Michoacán, principalmente en su zona costera, puesto que, esta colindancia con el Océano Pacífico representa mayor incidencia con respecto a ciclones tropicales y a la actividad sísmica constante por la subducción de la placa de Cocos sobre la norteamericana.

Las afectaciones que sufren estos dos estados es debido a los fenómenos naturales como son: ciclones, huracanes, tormentas tropicales, sismos, tsunamis, vulcanismo. Cuando se presentan estos fenómenos crean una serie de afectaciones en la mayor parte del municipio.

Conforme al Atlas de Riesgo de Lázaro Cárdenas, Michoacán, 2012, se encontró que este es uno de los municipios más importantes del estado de Michoacán de Ocampo, por su ubicación Geográfica, ya que permite crear e impulsar el desarrollo económico, municipal, regional e internacional, al colindar con las costas del Océano Pacifico.

Los eventos más significativos y reciente ocurrencia particularmente para el municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán fueron los ***Fenómenos hidrometeorológicos como:** La onda tropical número 17 en julio del 2008. Ocasionó el incremento del nivel del río Feliciano lo cual afecto partes de la autopista Siglo XXI; La tormenta tropical Kiko el 20 de octubre del 2007, deja inundaciones leves y encharcamiento en las colonias más bajas de Lázaro Cárdenas, las Guacamayas y Acalpican; y La Depresión Tropical Ocho-E tocó tierra

en Caleta de Campos el 31 de agosto de 2011. Presentó vientos de 70 km/h y provocó escurrimientos súbitos y deslaves en las zonas montañosas del municipio; Asimismo, para la costa del estado de Guerrero, se tiene el registro que en el año 2023 se presentó el evento crítico como lo el huracán Otis, el cual es fue el decimoquinto ciclón tropical de la temporada ciclónica del Pacífico de 2023. Se trató de un ciclón de dimensiones reducidas, pero de extraordinaria potencia y capacidad destructiva. Fue considerado como un ciclón tropical el más fuerte que ha tocado tierra en las costas del pacífico mexicano y el primero en hacerlo como huracán de categoría 5 en la escala Saffir-Simpson, superando en intensidad al huracán Patricia. Hizo su arribo a tierra las primeras horas del 25 de octubre de 2023 en las proximidades de Acapulco.

Identificación de peligros conforme al Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

Conforme el análisis realizado en la plataforma digital del Sistema del CENAPRED **el cual realiza investigaciones sobre el origen, comportamiento y consecuencias de los fenómenos naturales y antropogénicos causantes de desastres** en el territorio del País, presenta los resultados de manera sencilla, los grados y/o índices de peligro y vulnerabilidad calculados a nivel municipal, por lo que mediante la consulta se obtuvo que los estados de Guerrero y Michoacán particularmente la zona donde se desarrollará el proyecto presenta los siguientes riesgos:

-Fenómenos Geológicos

- **Peligró por Tsunamis;**
- **Susceptibilidad por ladera; y**
- **Sismos**

-Fenómenos Hidrometeorológico

- **Inundaciones**
- **Sequías**

-Fenómenos Geológicos

- **Peligro por tsunamis**

Un tsunami o maremoto, es una secuencia de olas que se generan cuando un sismo de gran magnitud se origina en los límites costeros de un territorio. Un tsunami no es una sola ola, sino una secuencia de olas que pueden alcanzar gran altura y cuando llegan a tierra firme pueden provocar la pérdida de vidas y daños materiales.

La mayoría de los tsunamis se originan por sismos que ocurren en el contorno costero del océano Pacífico, derivado de la visualización geográfica del SAR del proyecto con respecto a la capa de peligro por tsunamis se observó que la zona donde se delimito el SAR, lado sur colinda con la línea costera del Océano Pacífico prácticamente todo lo largo se considera una zona de alta actividad sísmica, esto significa que esta parte del país es vulnerable a los tsunamis, por tanto la superficie total donde se realizará el proyecto colinda con áreas que presenta peligro de tsunami tipo **Local;** a continuación, en la ilustración siguiente se puede constatar lo antes citado.

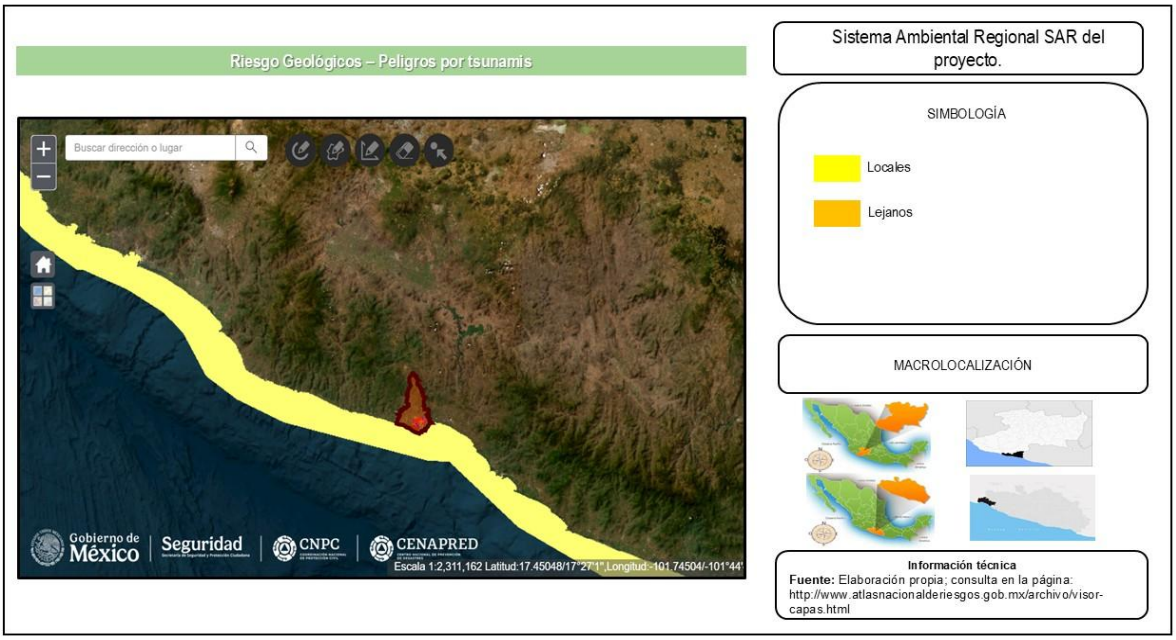


Ilustración 33. Indicadores de peligro por tsunamis presente en la zona donde se desarrollará el proyecto. Fuente: CENAPRED.

I

-Susceptibilidad de Laderas

- **Regiones potenciales de deslizamiento.**

Las regiones potenciales para deslizamientos en México son aquellas zonas con laderas empinadas, con historial de deslizamientos previos, cerca de cuerpos de agua o en la base de laderas y barrancos. Además también son más propensas las áreas con inestabilidad del suelo o roca, alteradas por construcciones humanas que cambian el drenaje o añaden peso, y donde la lluvia y los sismos actúan como detonantes; Derivado de la visualización geográfica del SAR del proyecto con respecto a la capa de las regiones potenciales de deslizamiento para el territorio, se pudo observar que el SAR del proyecto lado norte central, abarca áreas consideras con potencial de deslizamiento esta pertenece a la denominada “Región potencial Pacifico Norte”; así como también el lado este central del SAR del proyecto abarca áreas que presentan potencial de deslizamiento perteneciente a la “Región potencial Pacifico Sur”, es importante señalar que la superficies totales de cada obra

del proyecto no se encuentran en áreas consideras con potencial de deslizamiento, a continuación en la ilustración siguiente se puede constatar lo antes citado.

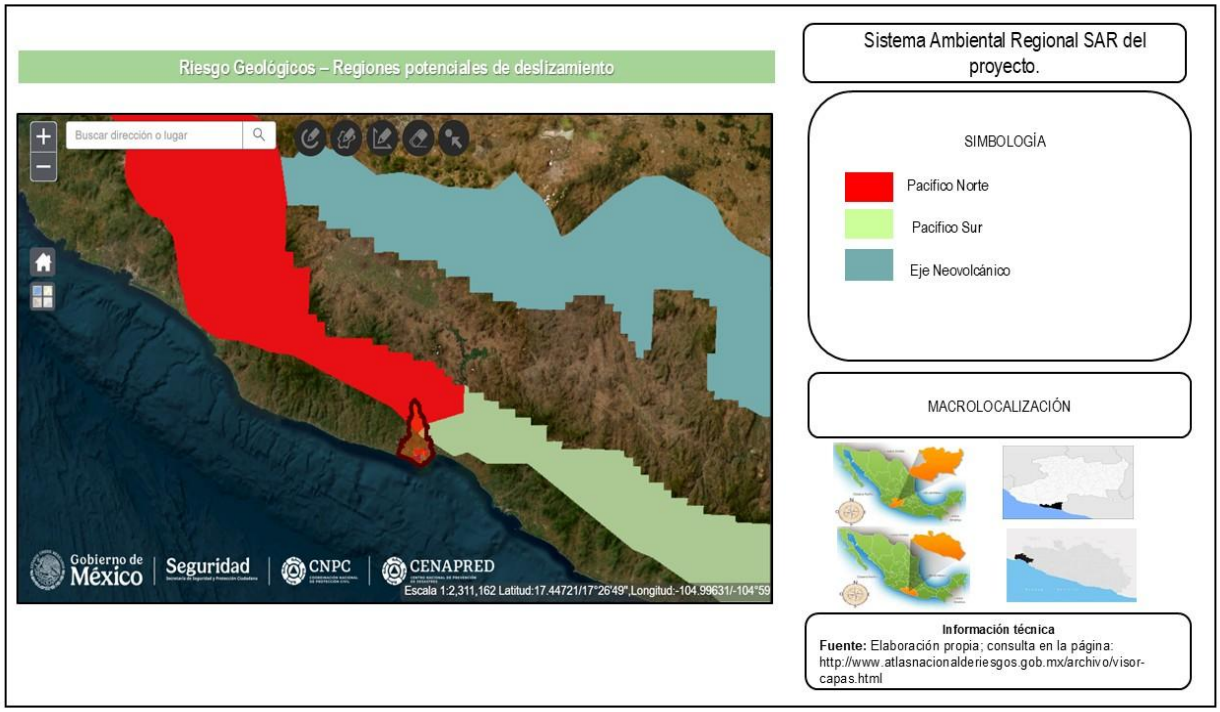


Ilustración 34. Mapa de la distribución de las Regiones potenciales de deslizamiento; Fuente: CENAPRED.

Susceptibilidad por inestabilidad de Laderas (CENAPRED, 2020).

Mediante la visualización geográfica del SAR del proyecto con respecto a la susceptibilidad por inestabilidad de Laderas se observó que el SAR del proyecto abarca zonas con diferentes niveles de susceptibilidad y peligrosidad a la inestabilidad del terreno para que se presenten este tipo fenómenos, por lo que el SAR del proyecto abarca áreas que presentan grados desde “Muy Bajo”, “Bajo”, “Medio”, “Alto” y “Muy alta susceptibilidad”, distribuyéndose el grado de susceptibilidad por inestabilidad de laderas grado “Muy Bajo” para la zona costera y grado “Muy Alto” hacia la zonas de lomeríos y montañas estas encontrándose de lado norte del SAR del proyecto, lo anterior se puede constatar en la siguiente ilustración.

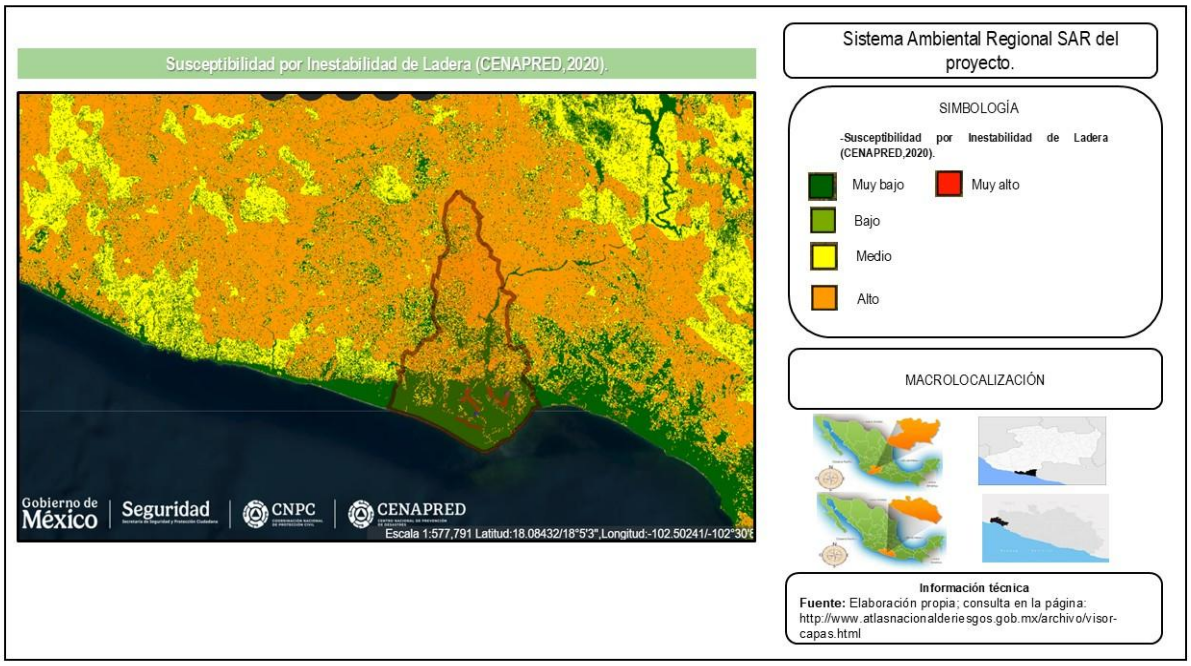


Ilustración 35. Mapa de susceptibilidad por inestabilidad (CENAPRED,2020); Fuente: CENAPRED.

Sismos

El territorio nacional se divide en cuatro zonas sísmicas de la **A** a la **D**, las cuales representan un nivel creciente de peligro. En este sentido la zona A es aquella donde no se tienen registros históricos de sismos y donde las aceleraciones del terreno se esperan menores al 10% de gravedad a causa de temblores; Las **zonas B** y **C** son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo; y la zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Los niveles de sismicidad y de aceleración propios de las zonas B y C están acotados por los valores correspondientes de A y D, los temblores grandes son poco frecuentes (por ejemplo, el sismo de junio de 1999, con epicentro al sur de Puebla) y se estima que las aceleraciones se mantendrán por debajo del 70%

de aceleración por gravedad. A continuación, se presenta el mapa de distribución de las zonas sísmicas de México.

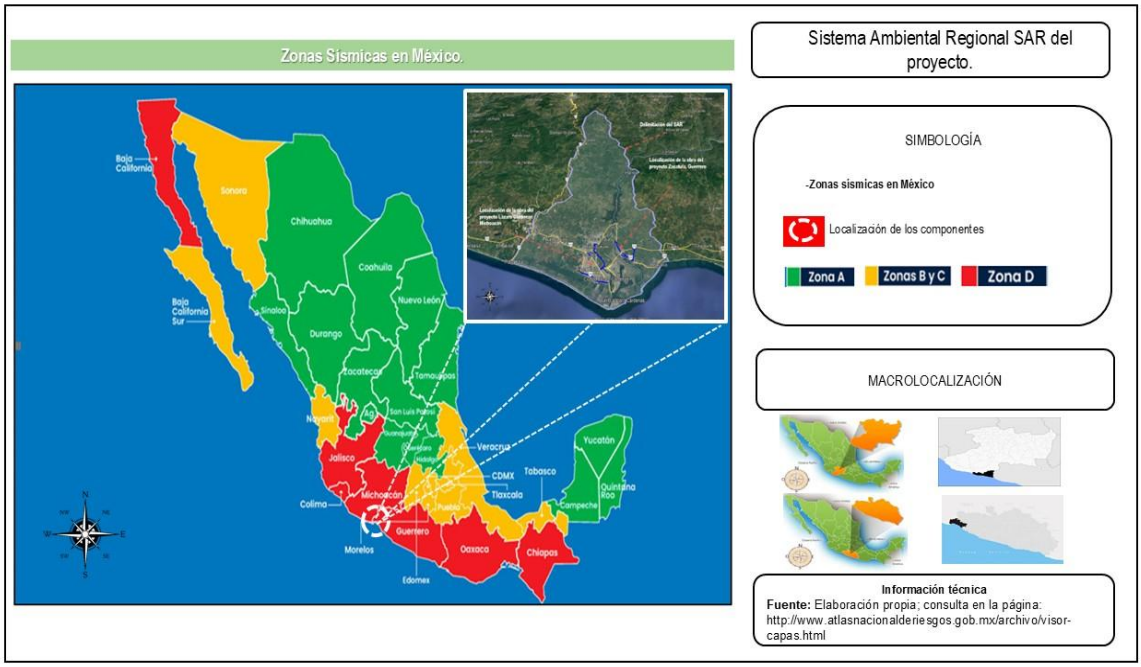


Ilustración 36. Mapa de la distribución de las zonas sísmicas de México; Fuente: Elaboración propia.

México es uno de los países con mayor actividad sísmica en el mundo. Datos estadísticos del Servicio Sismológico Nacional (SSN) indican que se registran cerca de 200 sismos por año (promedio de las últimas dos décadas) con magnitud superior a 4 en la escala sismológica de magnitud de momento (Mw); el territorio presenta los epicentros con mayor parte de los terremotos de gran magnitud (mayores o iguales que 7), estos se ubican en las costas de los estados de Jalisco, Colima, Oaxaca, Chiapas, **Michoacán** y **Guerrero**, en los dos últimos estados es donde se desarrollará el proyecto . También han ocurrido, aunque con menor frecuencia, grandes sismos en el centro y sur de Veracruz y Puebla, norte y centro de Oaxaca y Chiapas, en la zona fronteriza entre Baja California y los Estados Unidos e incluso en el Estado de México y Sonora. La profundidad típica de los eventos costeros es de 15 a 25 km, mientras que los eventos con

epicentros tierra adentro suelen tener profundidades alrededor de 60 ó 70 km; A continuación, en la ilustración siguiente se puede observar la distribución de los epicentros de sismos en México

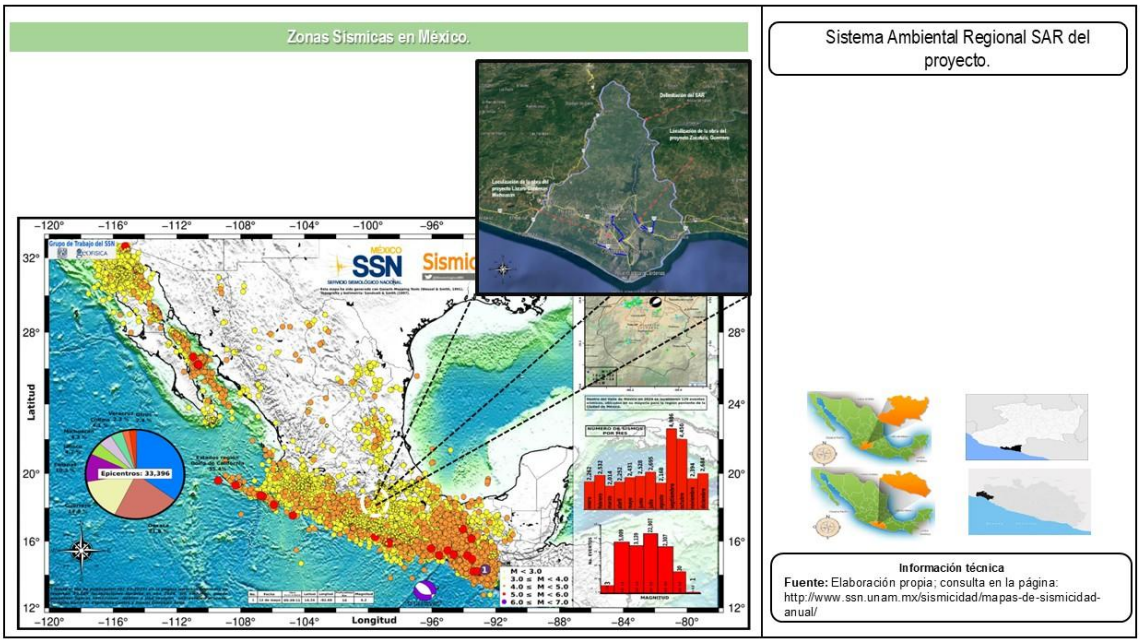


Ilustración 37. Distribución epicentros de sismos en México. Fuente: Elaboración propia.

- ✓ **Indicadores**

En este sentido se realizó la visualización geográfica del SAR del proyecto con respecto a la capa de sismo referente a los indicadores sobre las intensidades presentes en el territorio mexicano, mediante el cual se pudo observar **que la zona donde se delimito el SAR del proyecto abarca áreas que presenta intensidades de escala VIII y IX**; conforme a la *Escala de Intensidad de Mercalli Modificada Abreviada,* **la escala VIII** puede presentar efectos por **Daño leve en estructuras diseñadas especialmente; considerable en edificios corrientes sólidos con colapso parcial; grande en estructuras de construcción pobre. Paredes separadas de la estructura. Caída de chimeneas, rimeros de fábricas, columnas, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Eyección de**

arena y barro en pequeñas cantidades. Cambios en pozos de agua. Conductores de automóviles entorpecidos; La escala IX esta puede presentar efectos por **Daño considerable en estructuras de diseño especial; estructuras con armaduras bien diseñadas pierden la vertical; grande en edificios sólidos con colapso parcial. Los edificios se desplazan de los cimientos. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas;** por tanto, la superficie total que se ocupara para realización de las obras se encuentra en una zona que presenta **intensidades con escala VIII**; A continuación, en la ilustración siguiente se puede observar la distribución del SAR del proyecto sobre en las zonas que presentan indicadores de intensidades desde I hasta XI.

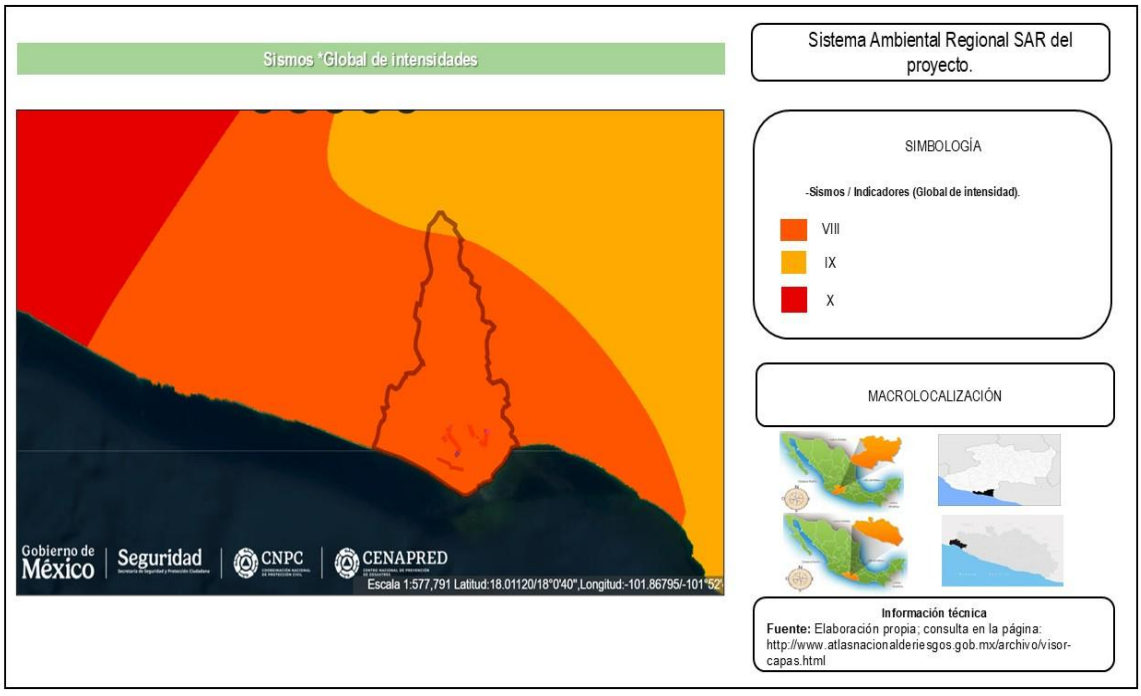


Ilustración 38. Indicadores de intensidad de sismo en el territorio; Fuente: CENAPRED.

- ✓ **Peligro**

- **Regionalización sísmica en México**

La división del país está dada por Regiones Sísmicas, Penisísmicas y Asísmicas. Las ***Zonas sísmicas*** están localizadas al sur y suroeste de la República, abarca los estados de México, Colima, Michoacán, Guerrero, Morelos, Oaxaca, sur de Veracruz, Chiapas, Jalisco, Puebla y Ciudad de México; las ***Zonas penisísmicas*** abarcan la Sierra Madre Occidental, las llanuras de Sonora, Sinaloa, Nayarit, así como la región transversal que va del sur de Durango al centro de Veracruz y, las ***Zonas asísmicas*** se sitúan en la parte norte y noreste de México, en casi toda la península de Baja California y en la península de Yucatán.

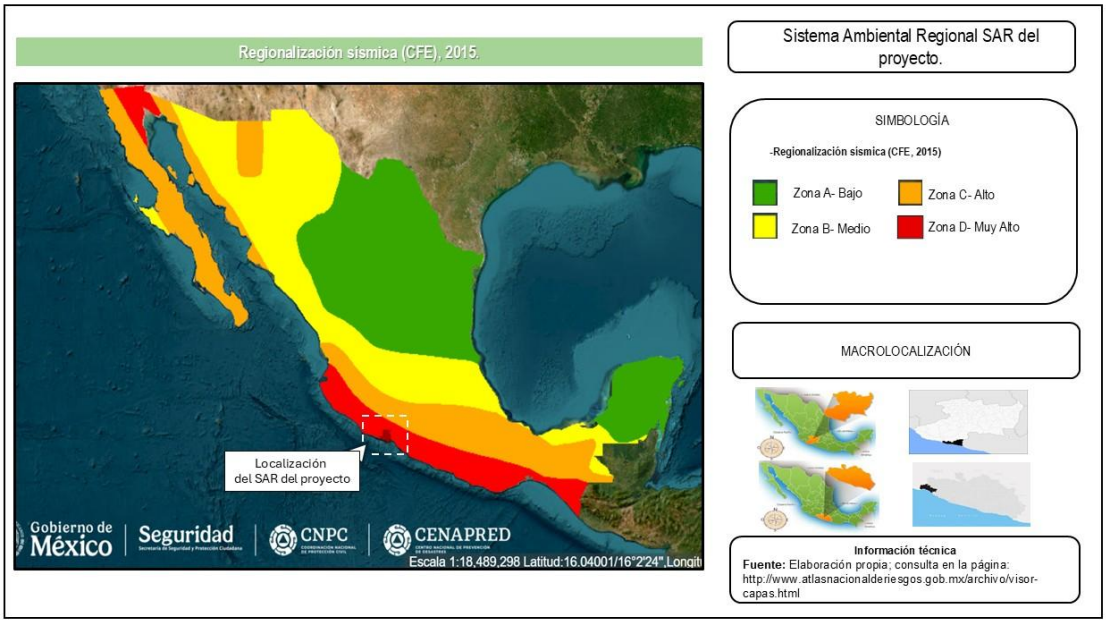


Ilustración 39. Regionalización Sísmica (CFE),2015; Fuente: CENAPRED.

De lo anterior se realizó la visualización geográfica del SAR del proyecto con respecto a la capa referente a la regionalización sísmica, en el cual se observó que la zona donde tendrá incidencia el SAR del proyecto presenta con frecuencia temblores de gran magnitud; por lo tanto, la superficie total del SAR del proyecto delimitado se encuentra en una zona sísmica tipo: **D - Muy Alto**, al igual que la

superficie total del proyecto, como a continuación se puede observar en la siguiente ilustración.

Fenómenos Hidrometeorológico

- **Sequia**

➢ **Grado de peligro por sequia (CONAGUA, 2020).**

Desde tiempos antiguos han ocurrido sequías de gran magnitud en México; En el siglo XX se registraron en México cuatro grandes períodos de sequías (Reyes, 1996), estos períodos son: 1948-1954, 1960-1964, 1970 -1978 y 1993-1996. De lo antes citado se realizó la visualización geográficas del SAR del proyecto con relación a la capa relacionada a los peligros hidrometeorológico referente al grado de peligro por sequia (CONAGUA, 2020), en el cual se observó que la mayor parte de la superficie del SAR del proyecto tendrá incidencia en una zona que presenta un grado de riego por sequia **Media, al igual la superficie total del proyecto se ubica en esta zona;** por otro lado la menor superficie del SAR del proyecto tendrá incidencia en una zona que presenta grado **Alto** por sequía; a continuación en la siguiente ilustración se puede observar la distribución del SAR del proyecto sobre la zonas que presentan peligro por sequias.

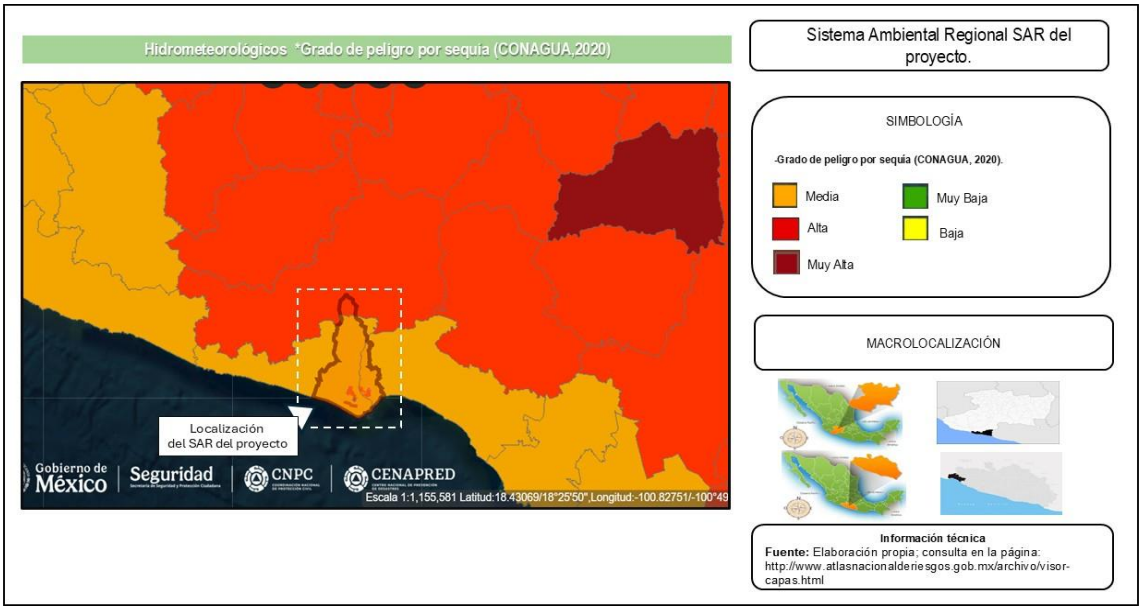


Ilustración 40. Grado de peligros por sequía (CONAGUA,2020). Fuente: CENAPRED.

- **Vulnerabilidad por sequia (CONAGUA, 2020)**

Derivado de los resultados de la Visualización geográfica del SAR del proyecto con respecto a la capa de Vulnerabilidad por sequia (CONAGUA, 2020), se encontró que el SAR del proyecto tendrá incidencia en zonas que presenta niveles de vulnerabilidad que van desde la Baja, Media y Alta, observando que la mayor parte del SAR del proyecto se encuentra en una zona que presenta un nivel **Bajo** de vulnerabilidad; la parte norte del SAR se observa que abarca una zona que presenta un nivel **medio**; y la parte este en una zona **Alta** de vulnerabilidad.

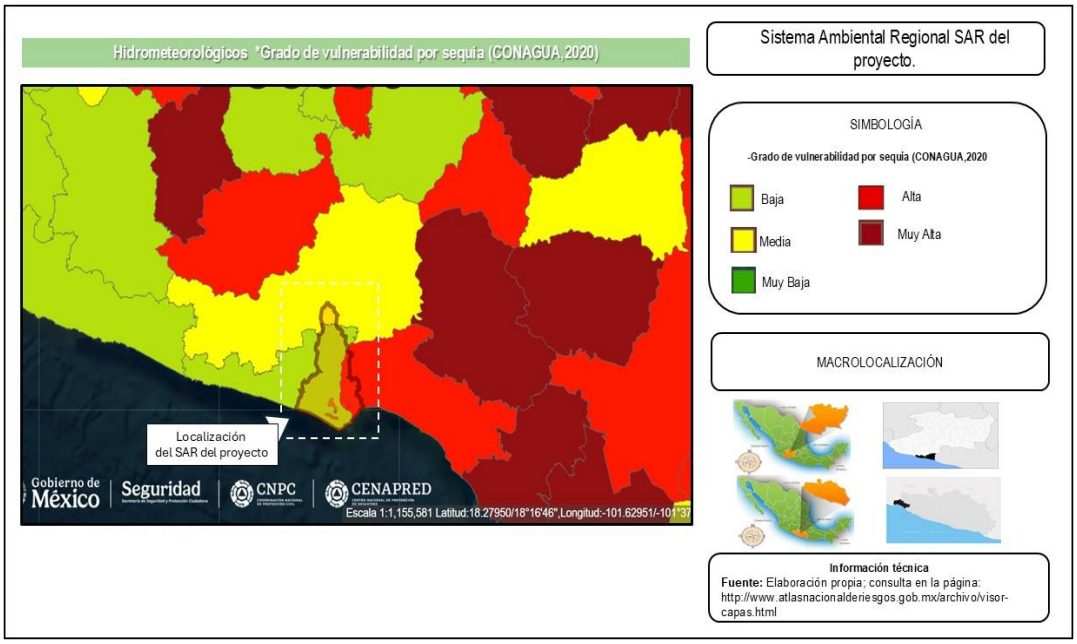


Ilustración 41. Grado de vulnerabilidad por sequía (CONAGUA,2020). Fuente: CENAPRED.

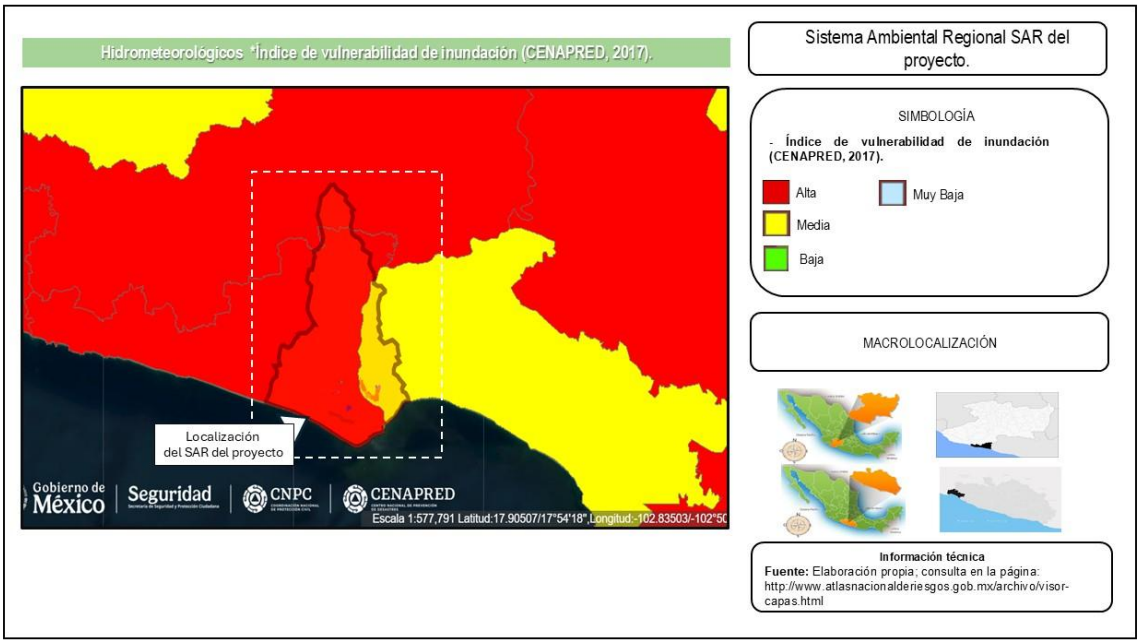


Ilustración 42. índice de vulnerabilidad de inundación (CENAPRED,2017). Fuente: CENAPRED.

- **Índice de vulnerabilidad por inundación (CENAPRED, 2017)**

Derivado de los resultados de la visualización geográfica del SAR del proyecto con respecto a la capa de índice de vulnerabilidad por inundación (CENAPRED,2017), se encontró que el SAR del proyecto tendrá incidencia en zonas que presenta índice de vulnerabilidad de inundación (CENAPRED, 2017) que van desde Alta a media, en ese sentido el lado oeste del SAR del proyecto abarca áreas que presenta un índice de inundación Alta; y el lado este en áreas con índice de vulnerabilidad Media, es importante señalar que las obras también se ubican en área que presentan índices de vulnerabilidad por inundación Alta y Media, lo cual se puede constar en la ilustración siguiente.

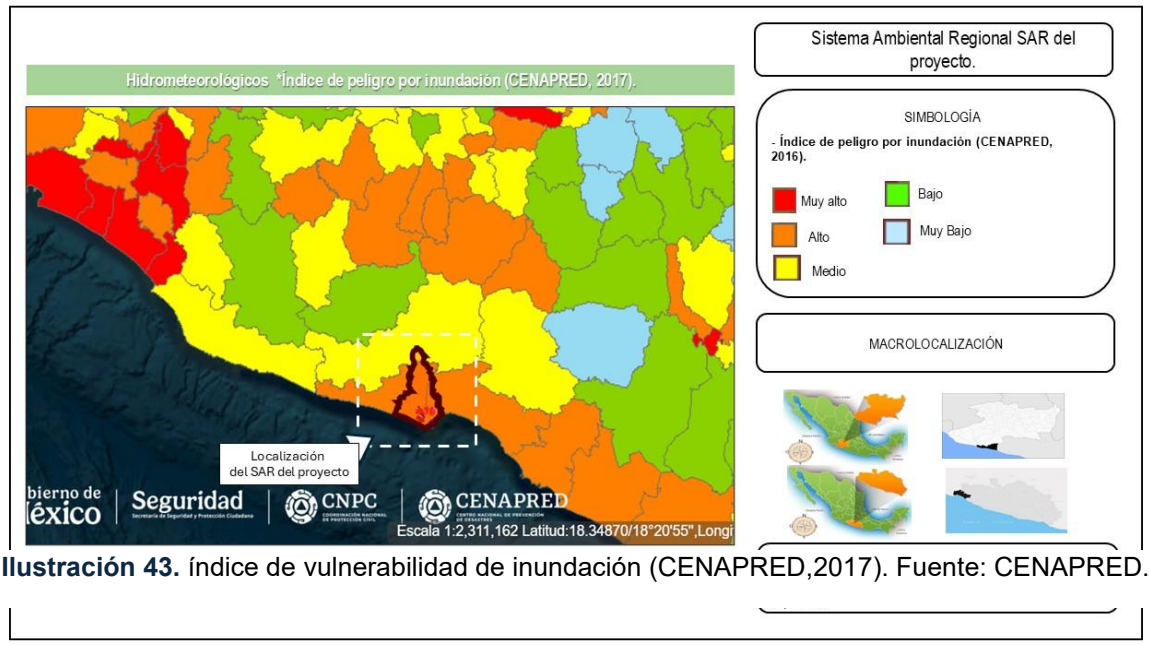


Ilustración 43. índice de vulnerabilidad de inundación (CENAPRED,2017). Fuente: CENAPRED.

Derivado de los resultados de la visualización geográfica del SAR del proyecto con respecto a la capa de índice de peligro por inundación (CENAPRED,2016), se encontró que el SAR del proyecto tendrá incidencia en zonas que presenta índice de peligro de inundación (CENAPRED, 2016) que van desde “Altos” a “Medio”; observando que la superficies total donde se desarrollarán las obras presenta un índice de peligro por inundación (CENAPRED, 2016) “Alto”; en la siguiente ilustración se pude constar lo antes descrito.

- **Acuífero**

Los acuíferos son importantes reservorios de agua que no solo se usan para el consumo humano en ciudades o comunidades rurales, o por los sectores agropecuario o industrial; son también fundamentales para el mantenimiento de muchos ecosistemas y su biodiversidad.

En México se reconocen 653 acuíferos o unidades hidrogeológicas para fines de evaluación, manejo y administración. Se estima que anualmente se recargan con poco más de 92 kilómetros cuadrados de líquido, de los cuales se llega a extraer poco más de la tercera parte para los distintos usos consuntivos.

Derivado de lo anterior se realizó la visualización geográfica del SAR del proyecto con respecto a la cobertura de acuíferos, mediante el cual se encontró que el SAR del proyecto tendrá incidencia en los acuíferos **El Naranjito, Lázaro Cárdenas y Playa Azul;** Particularmente las obras tendrán incidencias en el acuífero "**El Naranjito** y **Playa Azul";** a continuación, se presenta el resultado del análisis de intersección de las obras del proyecto con respecto a los acuíferos.

Tabla 139. Acuíferos donde el SAR del proyecto y el área del proyecto tendrá incidencia.

Clave	Nombre	Disponibilidad	Delimitaciones
1212	El Naranjito	Con disponibilidad	Área del proyecto
1617	Lázaro Cárdenas	Con disponibilidad	
1618	Playa Azul	Con disponibilidad	SAR del Proyecto

A continuación, en la ilustración siguiente se puede observar lo antes descrito.

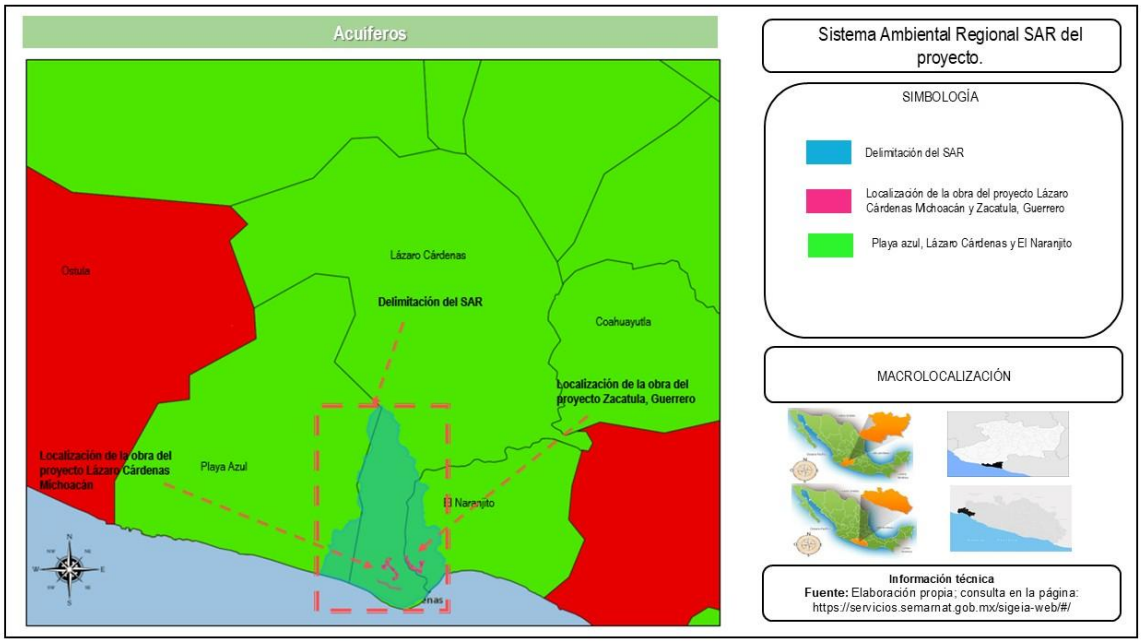


Ilustración 44. Mapa de la ubicación del SAR del proyecto con respecto a la capa de acuíferos. Fuente: Elaboración propia, se consulta el SIGEIA: https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia.

- **Cuencas**

Derivado de lo anterior se realizó la visualización geográfica del SAR del proyecto con respecto a la cobertura de cuencas, así como también del análisis de intersección de las obras del proyecto, se encontró que el SAR del proyecto tendrá incidencia en las cuencas siguientes.

Tabla 140. Cuencas donde el SAR y el área del proyecto tendrá incidencia.

Clave de la Cuenca	Nombre de la Cuenca
RH17A	R. Nexpe y otros
RH18D	R. Balsas - infiernillo

Particularmente las obras del proyecto tendrán incidencia en las cuencas RH17A denominada "**R. Nexpe y otros"** y RH18D denominada "R. Balsas – infiernillo", lo cual se puede constar en la ilustración siguiente.

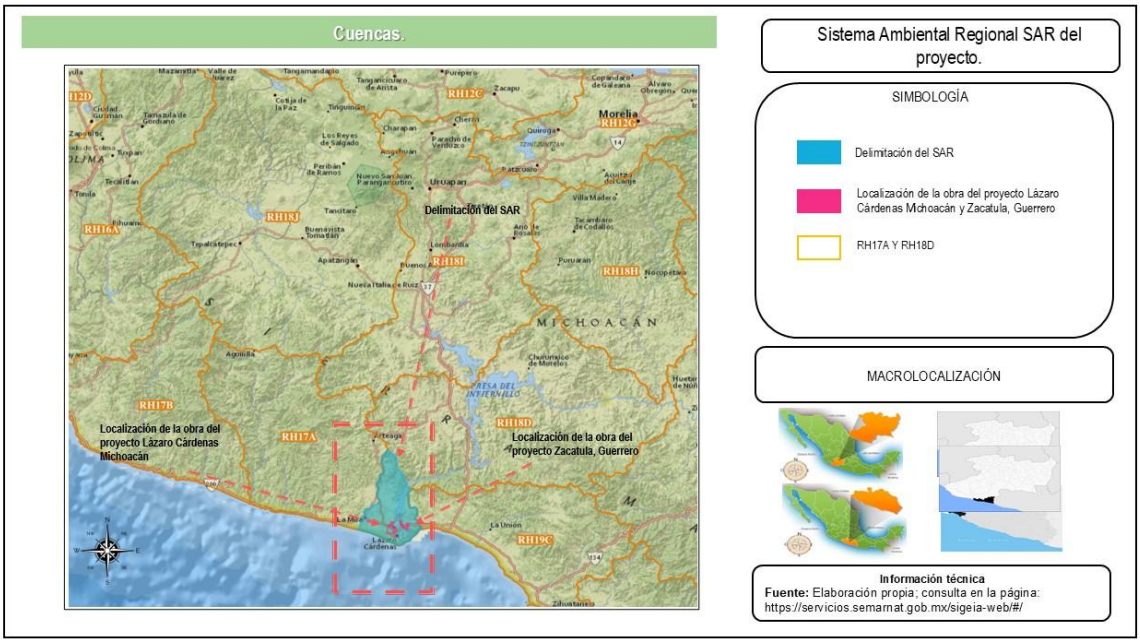


Ilustración 45. Mapa de la ubicación del SAR del proyecto con respecto a la capa de Cuencas. Fuente: Elaboración propia, se consulta el SIGEIA: https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia.

- **Subcuenca**

Con respecto a las subcuencas donde el SAR del proyecto tendrá incidencia, se encontró derivado de la visualización geográfica que el SAR del proyecto con respecto a la cobertura de Subcuencas, así como también del análisis de intersección de las obras del proyecto, que el SAR del proyecto tendrá incidencia en las Subcuencas siguientes.

Tabla 141. Subcuencas donde el SAR y el área del proyecto tendrá incidencia.

Clave de la Subcuencas	Nombre de la Cuenca
RH17Aa	Sin nombre
RH17Ab	R. Carrizal o Acapilcan
RH18Dc	R. Balsas - La Garita
RH18Dd	R. Balsas - La Villita

Particularmente las obras del proyecto tendrán incidencia en subcuenca **RH17Aa** denominada **"Sin nombre"** y **RH18Dd** denominada **"R. Balsas - La Villita**, lo cual se puede constar en la ilustración siguiente.

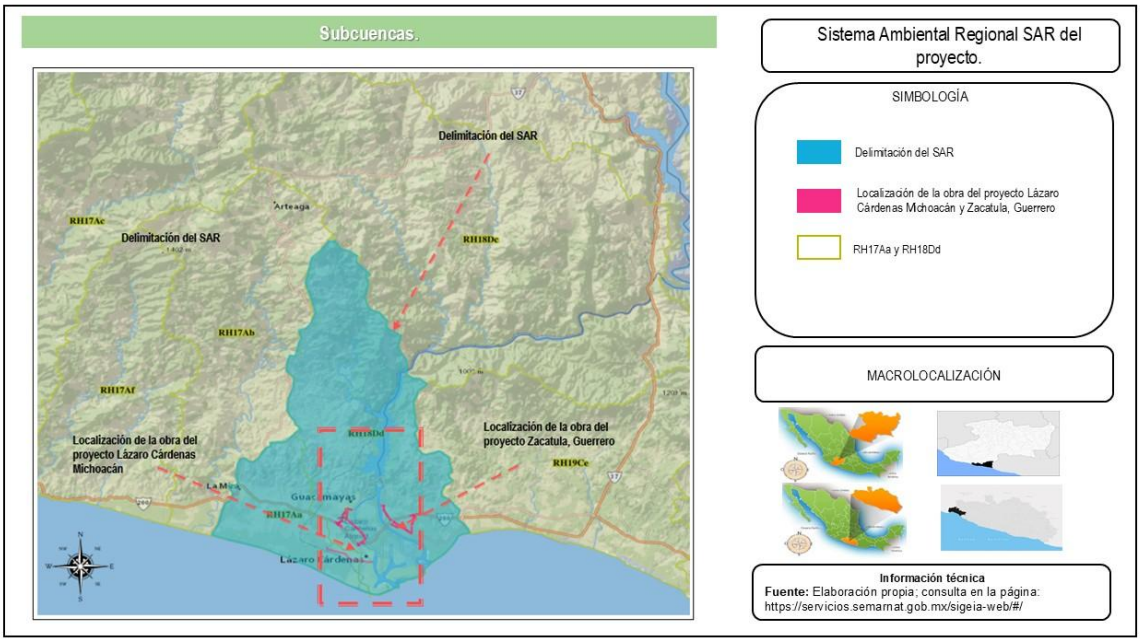


Ilustración 46. Mapa de la ubicación del SAR del proyecto con respecto a la capa de Subcuencas. Fuente: Elaboración propia, se consulta el SIGEIA: https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia.

- **Cuerpos de agua**

Conforme a la visualización geográfica del SAR del proyecto con respecto a la cobertura de Subcuencas, así como también del análisis de intersección de las obras del proyecto, se encontró que el SAR del proyecto tendrá incidencia en los siguientes cuerpos de agua.

Tabla 142. Tipos de cuerpo de agua.

Nombre del cuerpo de agua	Tipo de cuerpo de agua	Componente
Estero El Pichi	Esteros	Sistema Ambiental
Estero Santa Ana	Esteros	Sistema Ambiental
Presa José María Morelos	Cuerpos de agua permanente	Sistema Ambiental
Río Balsas	Corriente permanente	Sistema Ambiental
Río Balsas	Corriente permanente	Área del proyecto
Río Balsas	Corriente permanente	Área del proyecto
NP	Claro	Sistema Ambiental
NP	Cuerpos de agua permanente	Sistema Ambiental
NP	Esteros	Sistema Ambiental
NP	Zona sujeta a inundación	Sistema Ambiental

Nota: NP significa no presenta información

Componentes bióticos.

Importancia Ambiental

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

Las AICAS surgieron como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de **áreas importantes para la conservación de las aves**. Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se

invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Actualmente México cuenta con 272 AICAS identificadas; derivado del análisis geográfico del SAR del proyecto con respeto a la delimitación con las AICAS se encontró como resultado que el SAR del proyecto tendrá una incidencia de **7,763,203.085 m^2 de la AICA 4 denominada "Tumbiscatío", tal como se puede observar en la ilustración siguiente.**

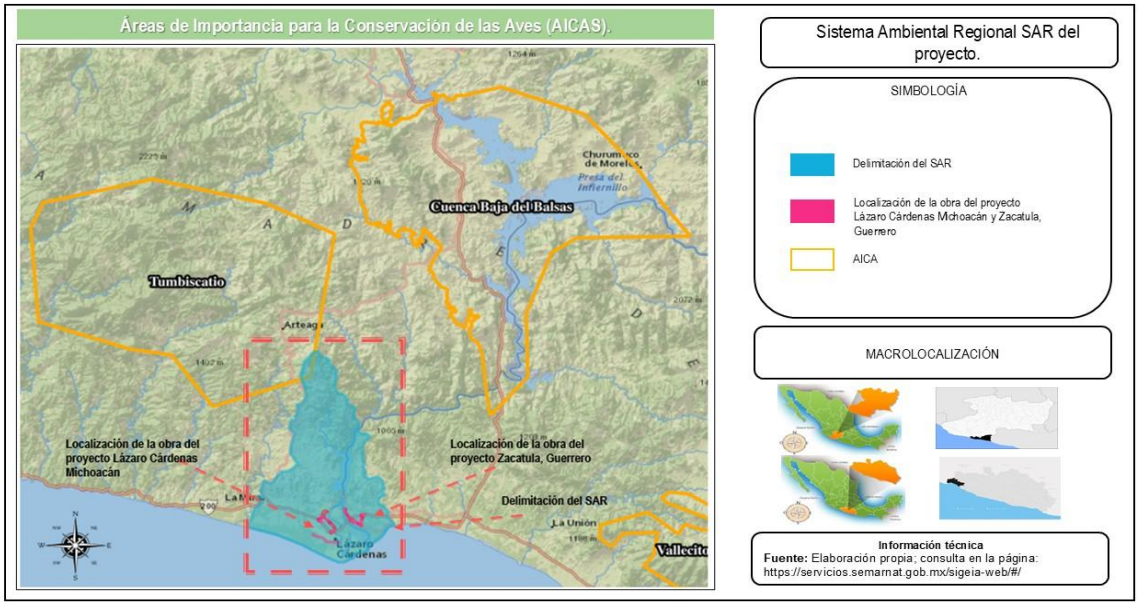


Ilustración 47. Mapa de la ubicación del SAR del proyecto con respecto a la capa de AICAS; Fuente: Elaboración propia, se consulta el SIGEIA: https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia.

Particularmente la superficie total que se ocupará para realizar el proyecto no forma parte de la AICA 4 denominada "Tumbiscatío".

Campamentos Tortuguero

En 1991, el Gobierno de México, a través del Instituto Nacional de Ecología (INE), en ese entonces SEDUE, sustentado en un amplio marco de acciones jurídicas, normativas, de protección y conservación, formalizó un crédito con el Banco Mundial para operar el Programa Ambiental de México (PAM), que incluye el Subprograma Nacional de Protección y Conservación de Tortugas Marinas, el cual contemplaba la instalación de campamento de tortugas permanentes en 12 playas de 10 estados de la República Mexicana.

Estos campamentos tienen el propósito de recolectar y trasplantar nidos, sembrar huevos en corrales de incubación y liberar crías, acciones que han permitido salvaguardar a cientos de individuos de las siete especies de tortugas marinas que habitan los mares mexicano como lo son golfina (*Lepidochelys olivacea*), laúd (*Dermochelys coriacea*), prieta (*Chelonia agassizii*), lora (*Lepidochelys kempi*), verde o blanca (*Chelonia mydas*), caguama o perica (*Caretta caretta*) y carey (*Eretmochelys imbricata*).

Estos campamentos tienen el propósito de recolectar y trasplantar nidos, sembrar huevos en corrales de incubación y liberar crías, acciones que han permitido salvaguardar a cientos de individuos de las siete especies de tortugas marinas que habitan los mares mexicano como lo son golfina (*Lepidochelys olivacea*), laúd (*Dermochelys coriacea*), prieta (*Chelonia agassizii*), lora (*Lepidochelys kempi*), verde o blanca (*Chelonia mydas*), caguama o perica (*Caretta caretta*) y carey (*Eretmochelys imbricata*).

A continuación, se describen cada una de las tortugas marinas presentes en México antes citadas, así como los sitios prioritarios:

Tabla 143. Listado de tortugas marinas presentes en México y sus sitios prioritarios.

Nombre científico	Nombre común	Otros nombres comunes	Distribución en México	Sitios prioritarios
(Dermochelys coriácea)	Tortuga Laúd	Garapacho, machincuepo, 7 quillas, de altura.	Pacífico desde BCS hasta Chiapas, con los estados de mayor abundancia en Michoacán, Guerrero y Oaxaca. Se han reportado muy escazas anidaciones en algunas playas de Quintana Roo, menos de 10 en la historia del monitoreo de tortugas marinas en México.	Playas de anidación: Santuario Mexiquillo, Michoacán. Santuario Tierra Colorada, Gro. Cahuitán, Oaxaca. Barra de la Cruz, Oaxaca. Otras playas de interés: Palmarito, Oaxaca. Playa Ventura, Gro. Santuario Piedra de Tlacoyunque, Gro. Santuario Chacahua, Oaxaca.
(Lepidochelys olivácea)	Tortuga Golfina	Sacasillo, tortuga.	Pacífico desde BCS hasta Chiapas, con los estados de mayor abundancia en Michoacán, Guerrero y Oaxaca. Se han reportado muy escasas anidaciones en playas del Caribe mexicano, menos de tres en la historia del monitoreo de tortugas marinas en México.	Playas de anidación: Santuario Escobilla, Oaxaca. Morro Ayuta, Oaxaca Ixtapilla, Michoacán. Nuevo Vallarta, Nay. Chalacatepec, Jal. Platanitos, Nay. Mismaloya, Jal. Chupadero-Boca de Apiza, Col. El Verde
(Chelonia mydas)	Tortuga verde (en el Atlántico) o negra (en el Pacífico)	Blanca, prieta, sacasillo, parlama.	De amplia distribución en ambos litorales, con playas de gran relevancia. En los últimos años ha mostrado un importante incremento en el número de anidaciones. Los estados con mayor cantidad de anidación son Michoacán en el Pacífico, y Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo en el Atlántico.	Playas de anidación: En el Pacífico, sin duda es el Santuario Colola, acompañado por el Santuario Maruata, y en las playas de las islas Clarion y Socorro en el PN Revillagigedo. En el Atlántico tenemos playas de importancia como Isla Aguada, Camp. Tulum, Q. Roo. Las Coloradas, Yuc. Lechuguillas, Ver. Totonacapan, Ver.
(Eretmochelys imbricata)	Tortuga Carey	Pico de halcón.	De amplia distribución en ambos litorales, sin embargo, la anidación es mucho más abundante en las playas del Golfo de México y Mar Caribe específicamente en los estados de Campeche y	Playas de anidación: En Tamaulipas: Rancho Nuevo, Barra del Tordo, Altamira y

			Yucatán. La anidación en el Pacífico se ha conocido específicamente en playas de Nayarit, sin embargo, conocimientos recientes mencionados por personas de la sociedad civil reportan anidación importante en la playa de la isla de Ixtapa, Gro. Playas de anidación: Punta Xen, Chenkan, APFF Isla Aguada, Camp. y en RB Ría Lagartos (Las Coloradas, El Cuyo), Yuc. Platanitos, Nay.; Santuario Teopa, Jal. y recientemente Isla de Ixtapa, Gro. Zonas de alimentación y desarrollo: Las aguas que rodean Cozumel se consideran como sitio importante para su alimentación. Lepidochelys kempii Lora Cotorra, bastarda, perica. Considerada endé	Miramar. En Veracruz: Totonacapan y Lechuguillas.
(Lepidochelys kempii)	Lora	Cotorra, bastarda, perica.	Considerada endémica del Golfo de México, su anidación se da desde playas de Luisiana hasta Campeche, pero el 85-90% del total de las anidaciones mundiales registradas están en el estado de Tamaulipas. Veracruz registra también números relevantes de anidaciones, y algunas anidaciones esporádicas en Campeche.	Playas de anidación: En Tamaulipas: Rancho Nuevo, Barra del Tordo, Altamira y Miramar. En Veracruz: Totonacapan y Lechuguillas.
(Caretta caretta)	Caguama	Cabezona, boba, amarilla, careta.	El 90% aproximadamente, de su anidación se da en la parte central de la costa de Quintana Roo, sin embargo, se pueden registrar pocas anidaciones en playas de Tamaulipas, Veracruz, Campeche y Yucatán. En el Pacífico no anida, sin embargo, una zona de alimentación de alta relevancia se localiza en el conocido como Golfo de Ulloa, BCS, y más recientemente algunos reportes en las aguas que rodean Isla Guadalupe, BC.	En Quintana Roo: Aventuras DIF, Xcacel-Xcacelito, Chemuyil Chemuyilito, Puerto Morelos, Tulum, playas de Cozumel. Zonas de alimentación y desarrollo: Golfo de Ulloa, BCS, Isla Guadalupe, BC.

En este sentido se realizó la visualización geográfica del SA del proyecto con respecto a los Campamentos Tortugueros delimitados dentro del territorio del País, se pudo observar que el SA del proyecto tendrá incidencia en

zona donde se distribuye campamentos de tortuga de las especies *(Lepidochelys kempii) tortuga lora y (Chelonia mydas) tortuga verde,* tal como se puede observar en la ilustración siguiente.

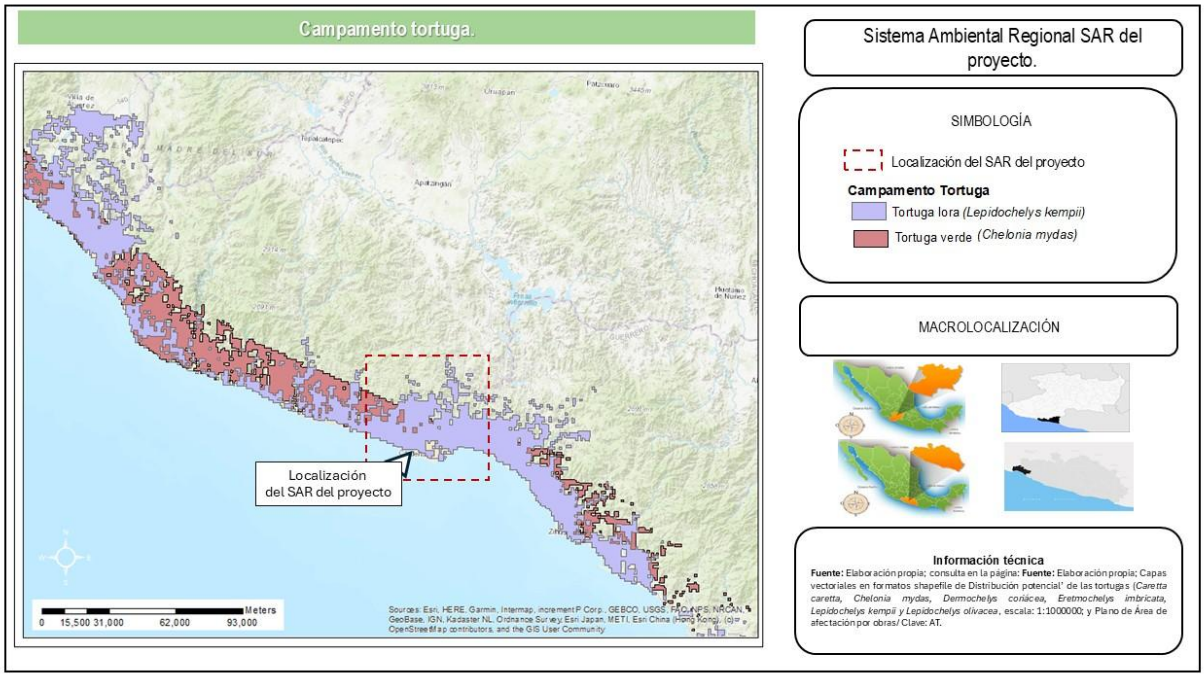


Ilustración 48. Mapa de la ubicación del SAR del proyecto con respecto a los campamentos de tortuga; Fuente: Elaboración propia, se consulta el SIGEIA: https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia.

Es importante señalar que a pesar de que la superficie total de SAR del proyecto presento que tiene incidencia en la distribución de campamento de tortuga, la superficie total que se ocupará para realizar el proyecto NO PRESENTA REGISTRO DE SITIOS PRIORITARIOS DE ANIDACIÓN DE LAS ESPECIES *(Lepidochelys kempii) tortuga lora y (Chelonia mydas) tortuga verde*, lo anterior citado conforme a la información bibliográfica disponible sobre la distribución de las tortugas marinas en México del "Programa Nacional para la Conservación de Tortugas Marinas (PNCTM)", CONANP, 2022, donde se encontró **sobre la distribución de las seis especies que pudieran encontrarse en aguas mexicanas.** A continuación, en las ilustraciones siguientes se presenta la distribución de la anidación las especies *(Lepidochelys kempii) tortuga lora y (Chelonia mydas) tortuga verde.*

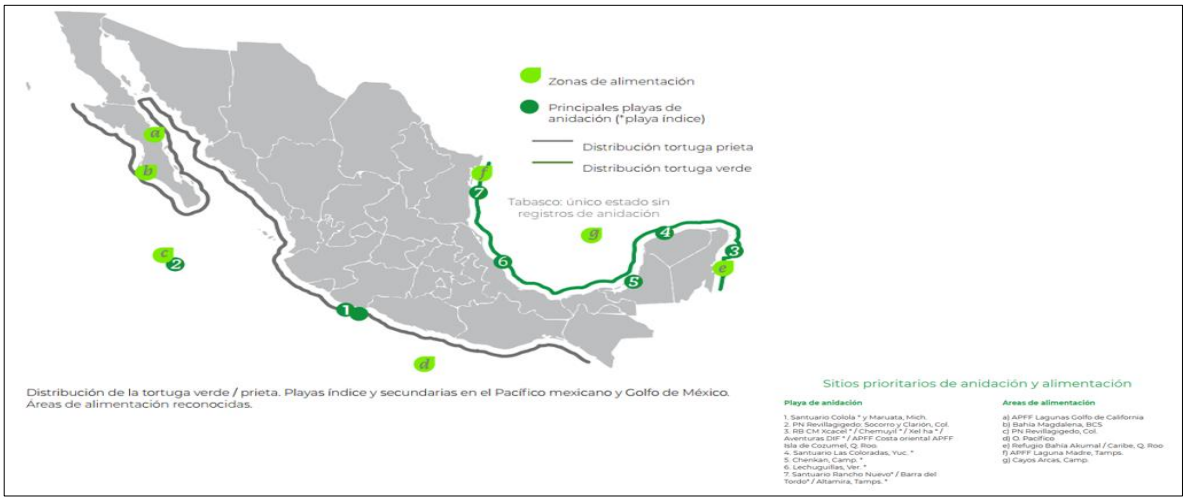


Ilustración 49. Distribución de los sitios de anidación y alimentación de la especie (Chelonia mydas) tortuga verde en el Pacífico mexicano; Fuente: Elaboración propia; documento PDF "Programa Nacional para la Conservación de Tortugas Marinas (PNCTM)", CONANP, 2022.



Ilustración 50. Distribución de la anidación de la tortuga lora (*Lepidochelys kempii*) y sus playas índices y secundarias en el Golfo de México; Fuente: Elaboración propia; documento PDF "Programa Nacional para la Conservación de Tortugas Marinas" (PNCTM), CONANP, 20

Ecosistema de Humedales en el territorio.

En el caso concreto para México de acuerdo al decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales, en TÍTULO PRIMERO, Disposiciones Preliminares, Capítulo Único, Artículo 3, Fracción XXX, los Humedales, se definen como: ***"Zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos".*** Las condiciones de geomorfología, tipos de suelos, clima, ubicación en distintas zonas ecológicas (neártica o neotropical), el régimen de lluvia y comportamientos del agua, establecen condiciones específicas para el desarrollo de los sistemas de humedal.

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en su Inventario Nacional de Humedales (INH), identificó la distribución de humedales de clase: **Creados, Estuarino, Fluvial, Lacustres y Palustres,** por lo que derivado de la visualización geográfica se observó que el SAR del proyecto tendrá incidencia en las cuatro clases de humedales **Creado, Fluvial, Lacustre y Palustres**, en la tabla siguiente se presenta la incidencia del SAR del en cada clase de humedal.

Tabla 144. Incidencia del SAR del proyecto en cada clase de humedal.

Descripción de la clase	Elemento	Superficie de incidencia (m^2)
Creado	Antrópico	1.8045300297337003
Fluvial	Vegetación	4497522.042018272
Lacustre	Agua	5918799.3639961565
Palustre	Agua	9221287.878057225

A continuación, en la ilustración siguiente se puede observar la incidencia del SAR del proyecto sobre los humedales antes citados.

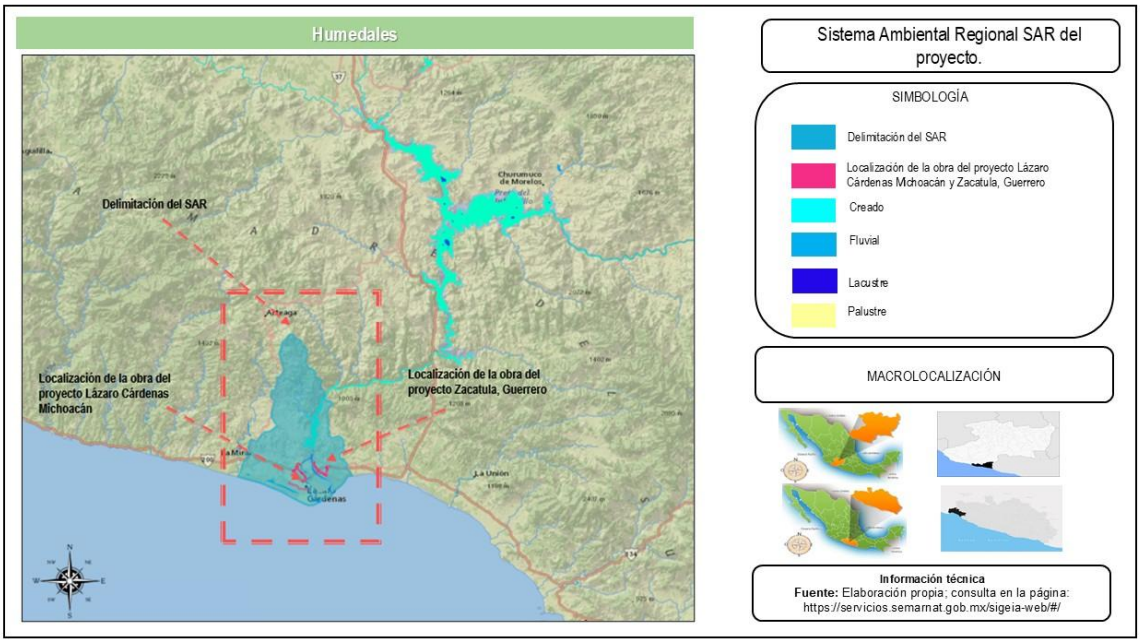


Ilustración 51. Mapa de la ubicación del SAR del proyecto con respecto a los humedales; Fuente: Elaboración propia, se consulta el SIGEIA: https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia.

Como se puede observar en la ilustración anterior **la superficie total que se ocupará para realizar el proyecto no forma parte de ningún humedal enlistado en la tabla anterior.**

Distribución de Manglares.

De acuerdo con los expertos nacionales de manglares se reconocen 5 regiones biogeográficas en el país en donde se distribuye el manglar; Cada una de ellas, por las condiciones climáticas dominantes, los escurrimientos, la orografía y el despliegue de la plataforma continental guardan características específicas que las distingue una de otra. Por estas razones el tipo de manglar, su distribución, estructura y composición por especie varía según esa regionalización. Las 5 regiones en donde se distribuye el manglar en México son las siguientes:

1. Pacífico Norte (Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit);

2. Pacífico Centro (Jalisco, Colima y Michoacán);

3. Pacífico Sur (Guerrero, Oaxaca y Chiapas);

4. Golfo de México (Tamaulipas, Veracruz, Tabasco); y

5. Península de Yucatán (Campeche, Yucatán y Quintana Roo).

Hasta ahora no se conoce con certeza la tasa actual de deforestación de manglares a escala nacional (Ruíz-Luna et al. 2008), aunque se ha estimado que puede alcanzar valores de entre 1.5 y 2.5% anual (Zaragoza et al. 2005, FAO 2007). Se considera también que la tasa de deforestación en México varía de acuerdo con la región y el litoral, estimándose que ésta es mayor en el Caribe que en el Golfo, **siendo a su vez menor en el Pacífico** (López-Portillo y Ezcurra 2002, Zaragoza et al. 2005)

Particularmente para el estado de Michoacán, los principales manglares se distribuyen en la desembocadura del río Balsas, en Lázaro Cárdenas, y en el Área Natural Protegida "Lagunas Costeras y Serranías Aledañas"; para el estado Guerrero, se pueden encontrar los manglares en la zona de Zihuatanejo, Barra de Potosí, Atoyac de Álvarez, y cerca de Acapulco, en el delta del río Papagayo; Derivado se la visualización geográfica del SAR del proyecto con respeto a la distribución geográfica de los manglares se observó que el SAR del proyecto tendrá incidencia sobre manglar; es importante señalar que **la superficie total que se ocupará para realizar el proyecto no presenta áreas cubiertas manglar,** ver la ilustración siguiente.

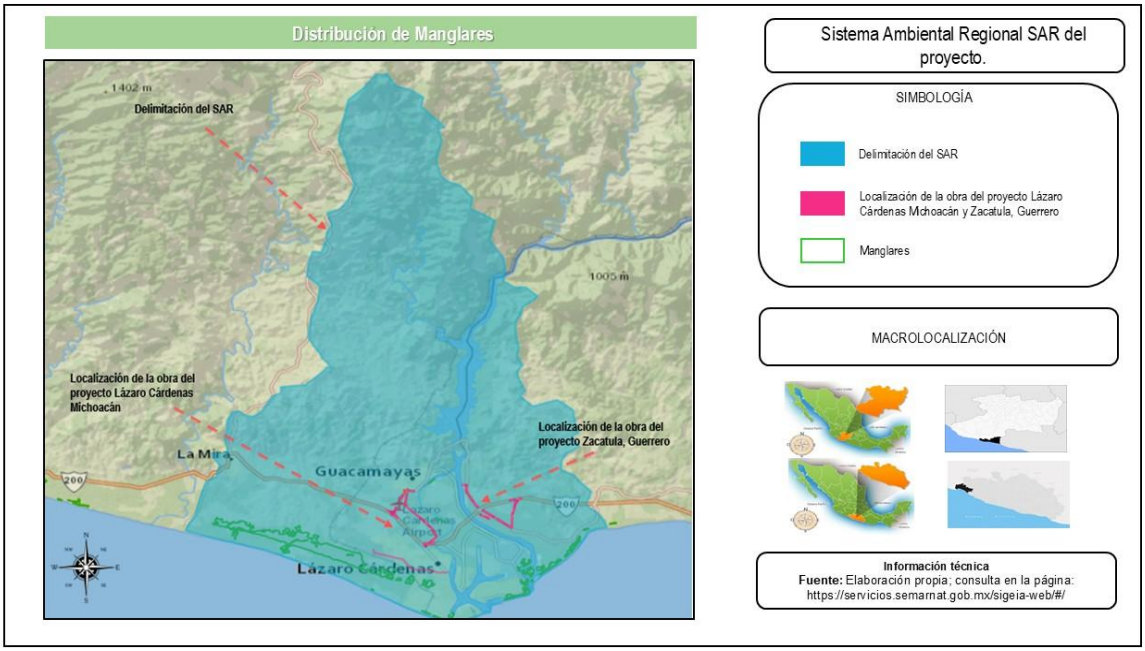


Ilustración 52. Mapa de la ubicación del SAR del proyecto con respecto a la distribución de manglar; Fuente: Elaboración propia, se consulta el SIGEIA: https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia.

Asimismo, conforme a la visualización del SAR del proyecto con respecto a los sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica se observó que este tendrá incidencia en el sitio denominado laguna “El Caimán”, lo anterior se puede observar en la ilustración siguiente.

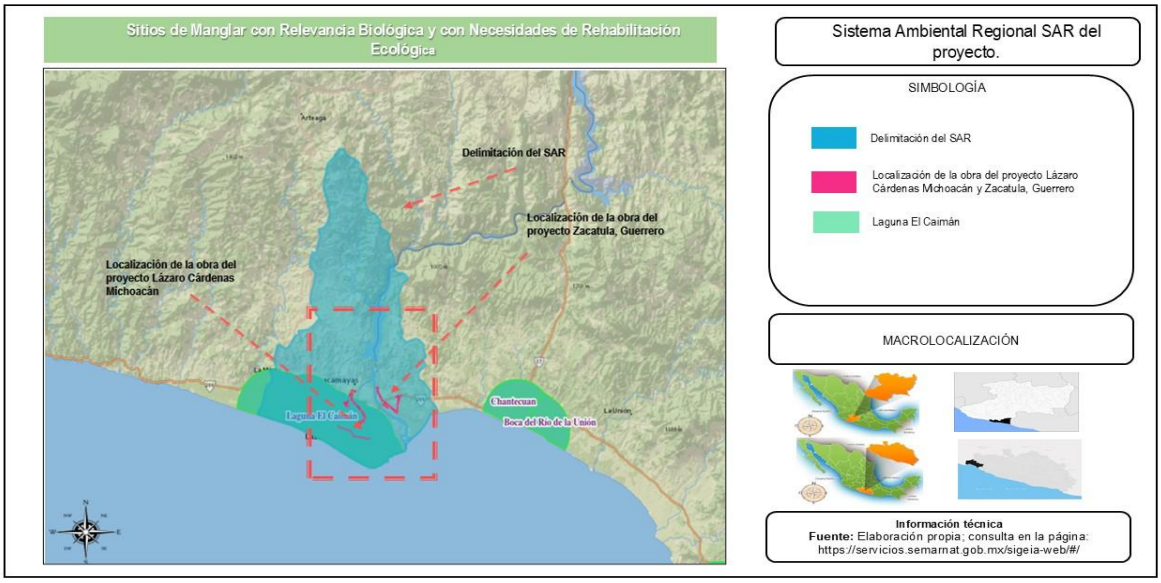


Ilustración 53. Mapa de la ubicación del SAR del proyecto con respecto a los sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica; Fuente: Elaboración propia, se consulta el SIGEIA: https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia.

.

La Laguna “El Caimán”, ubicada en el complejo lagunar de la costa del Pacífico de México es considerado un cuerpo de agua que registra una profundidad promedio de 4.37 m, y su eje principal discurre de forma paralela a la línea de costa, por lo que puede clasificarse como una laguna costera, sin embargo; la mayor parte del espejo de agua se encuentra cubierto por manglar y tulares, Presenta dos conexiones con el mar de forma perpendicular a la línea de costa, que localmente se conocen como Barra de Santa Ana ubicada al Este, y Barra de Pichi al Oeste. Sus canales principales están desprovistos de vegetación y aunque permanecen cerrados la mayor parte del año, se conectan con el mar de forma temporal durante la época de lluvias, particularmente después de tormentas y huracanes.

En la ilustración anterior presenta se observado que algunas obras proyecto tendrán incidencia sobre el sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica denominado laguna “El Caimán”; por lo tanto es importante resaltar que las obras que se realizan en esta zona, fueron diseñadas y se

seleccionadas mediante la implementación de metodologías constructivas para no intervenir en las áreas con presencia de manglar, esta estará fuera de los límites del área con presencia de manglar; asimismo en todo momento se evitará causar algún tipo de daño al ecosistema, de igual forma se tiene contemplado implementar las medidas mitigación para evitar daños, estas medidas están anexo al presente estudio de MIA-R.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) son áreas de las principales cuencas hidrográficas de México identificadas en 1998 por la CONABIO y colaboradores para enfocar esfuerzos de investigación y conservación de la biodiversidad y los recursos hídricos. En el territorio mexicano se han identificado un total de 110 RHP, para lo cual se consideraron criterios de biodiversidad en relación con el valor ambiental de recursos bióticos y abióticos, así como también el valor económico, riesgos y amenazas a los que está sujeta la biodiversidad que se presenta en ambientes limnológicos, y consideran las características físicas y químicas de los cuerpos de agua epicontinentales, y de los ecosistemas que se encuentran en todas las cuencas hidrográficas.

Derivado de la visualización geográfica del SAR del proyecto con respecto a las delimitaciones de las RHP se observó este tendrá incidencia en la **RHP 27 "Cuenca Baja del Río Balsa",** esta abarca los estados de Michoacán y Guerrero; **Principales poblados:** Lázaro Cárdenas, Zacatula, Guacamayas, Múgica, Uruapan y Apatzingan, tal como se observa en la ilustración siguiente.

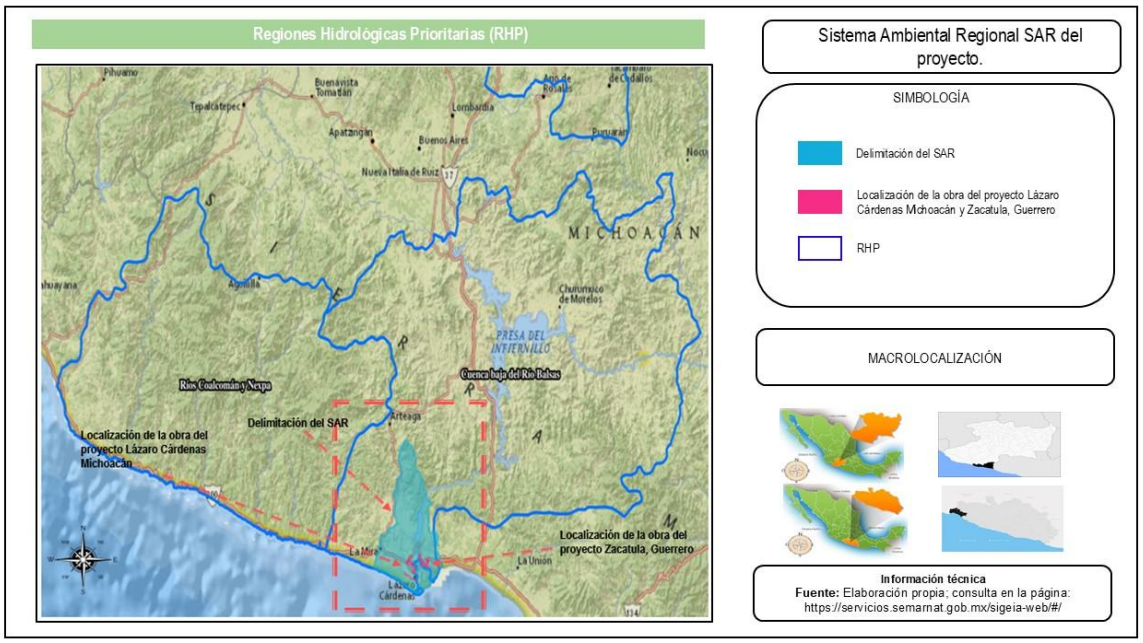


Ilustración 54. Mapa de la ubicación del SAR del proyecto con respecto a las RHP; Fuente: Elaboración propia, se consulta el SIGEIA: https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia.

Regiones Marinas Prioritarias de México (RMP).

Para esta clasificación se contemplaron las zonas costeras y oceánicas de México, las cuales son de gran importancia debido a la situación geográfica de nuestro país con costas en cuatro mares principales, Pacífico, Golfo de California, Golfo de México y mar Caribe, sus niveles de riqueza, diversidad y endemismos son comparables con los de la biota continental; se delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad; para ellas se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos en nuestras costas y mares, de acuerdo con las cuales se hicieron recomendaciones para su prevención.

Las RMP comprenden una superficie de 1 378 620 km^2 de las zonas costeras y oceánicas incluidas en la zona económica exclusiva. Estas regiones se encuentran en ambas costas del país: 43 en el Pacífico y 27 en el Golfo de México-Mar Caribe. Para el Pacífico equivalen a 39% del total del área de esta región, mientras que las del Atlántico son cerca de 50% de la superficie total.

Por lo tanto, de la visualización geográfica del SAR del proyecto con respecto a las RMP de México, se observó que el SAR tendrá incidencia en la **RMP 30 "Mexiquillo-Delta del Balsas",** abarca superficie de los estados Michoacán-Guerrero; se caracteriza por presentar biodiversidad de moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, selva baja y mediana. Se desconocen endemismos. Zona de anidación de tortuga laúd *Dermochelys coriacea*,tortuga prieta; de migración de aves. *Toxopneustes roseus* y poliquetos indican la calidad del ambiente, es importante señalar que esta biodiversidad no se vera afecta por la realización de las obras del proyecto, en virtud que, durante los recorridos por las instalaciones del Puerto de Lázaro Cárdenas, así como en los sitios donde se realizarán las obra no se observó la presencia de algunas de las especies antes citadas, a continuación, en la ilustración siguiente se puede observar la incidencia del SAR del proyecto sobre la **RMP 30 "Mexiquillo-Delta del Balsas"**

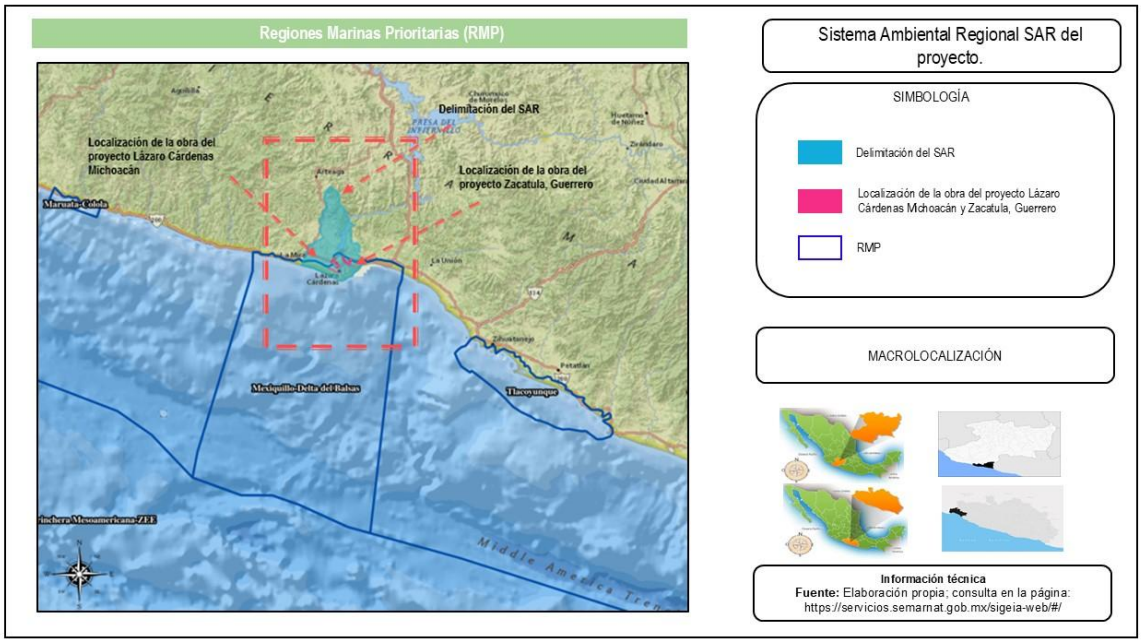


Ilustración 55. Mapa de la ubicación del SAR del proyecto con respecto a las RMP; Fuente: Elaboración propia, se consulta el SIGEIA: https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Para el territorio mexicano se delimitaron 152 Regiones Terrestres Prioritarias de México (RTP), las cuales cubren 515 558 km^2 del territorio, corresponde a más de una cuarta parte del territorio; Las RTP se caracterizan por su riqueza de recursos y diversidad biológica, en particular por sus especies endémicas. En términos numéricos, la mayor concentración de RTP se presenta en Chihuahua, Sonora y Coahuila, mientras que Oaxaca y Quintana Roo destacan por la alta proporción de su superficie incluida; En relación con las topoformas dominantes dentro de los límites de las RTP la mayor parte de estas se encuentran en sistemas montañosos.

De lo anterior y derivado de la visualización geográfica del SAR del proyecto con respeto a las delimitaciones de las RTP del territorio mexicano, **se encontró que el SAR del proyecto no tendrá incidencia sobre ninguna RTP del territorio mexicano**, tal como se observa en la ilustración siguiente.

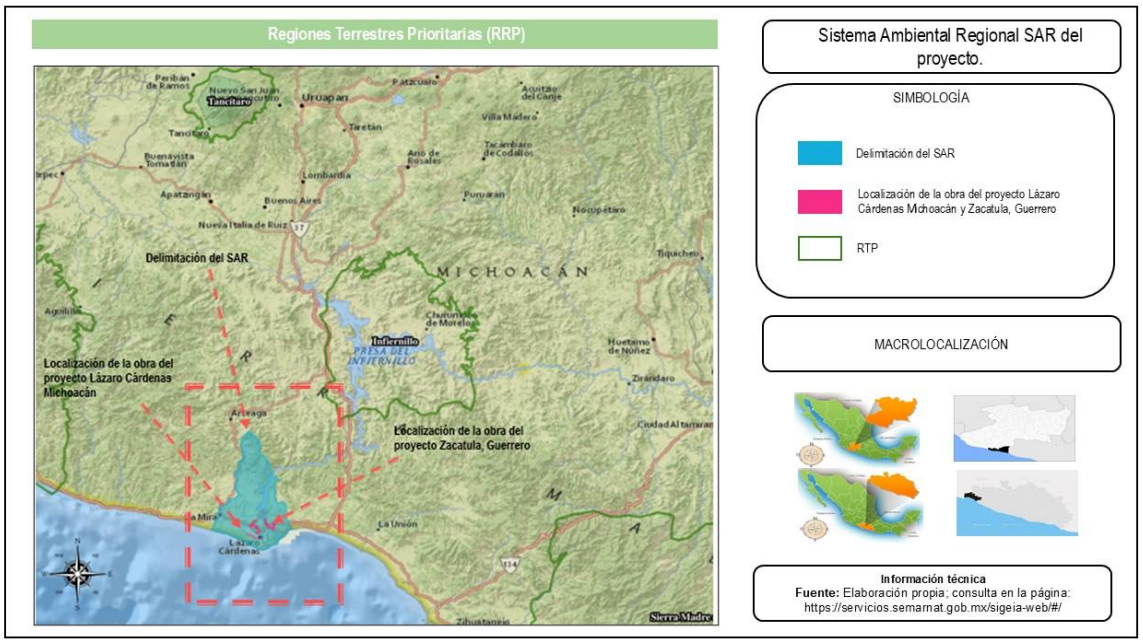


Ilustración 56. Mapa de la ubicación del SAR del proyecto con respecto a las RTP; Fuente: Elaboración propia, se consulta el SIGEIA: https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia.

Sitios RAMSAR.

En 1971 se organizó la Convención de Ramsar (llamada así porque se firmó en la ciudad iraní del mismo nombre), un tratado intergubernamental que sirvió de marco para las acciones nacionales y de cooperación internacional para conservar y hacer un uso racional de los humedales y sus recursos; En esta convención además se definieron los marcos en los que diversos ambientes podrían formar parte de estos sitios Ramsar de importancia internacional y definieron a estas zonas húmedas como “extensiones de marismas, pantanos o turberas cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”.

Así, dentro de esta definición de la convención, entrarían todo tipo de cuerpos de agua que van desde ríos y pantanos, hasta acuíferos subterráneos, pastizales húmedos, turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, manglares y otras

zonas costeras, arrecifes coralinos, y sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, embalses y salinas.

Hasta julio de 2015 en Latinoamérica existían un total de 298 sitios Ramsar que equivalen a una superficie de 48.166.751 hectáreas y que juntos suman el 23% de la totalidad de sitios Ramsar a nivel global; De acuerdo con ***The List of Wetlands of International Importance,*** en México existen **142 sitios** de importancia los cuales conjuntamente ocupan una superficie total de 8, 643, 581.516 Hectáreas, estos se caracterizan por conservar los ecosistemas de humedales.

De acuerdo con la visualización geográfica del SAR del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR del país, se observa que la superficie del SAR del proyecto tendrá incidencia en el sitio RAMSAR No. 69 por nombre Laguna Costera El Caimán, con fecha de designación 02/02/2005; en la ilustración siguiente se puede observar la incidencia del SAR en el sitio RAMSAR No. 69 por nombre Laguna Costera El Caimán.

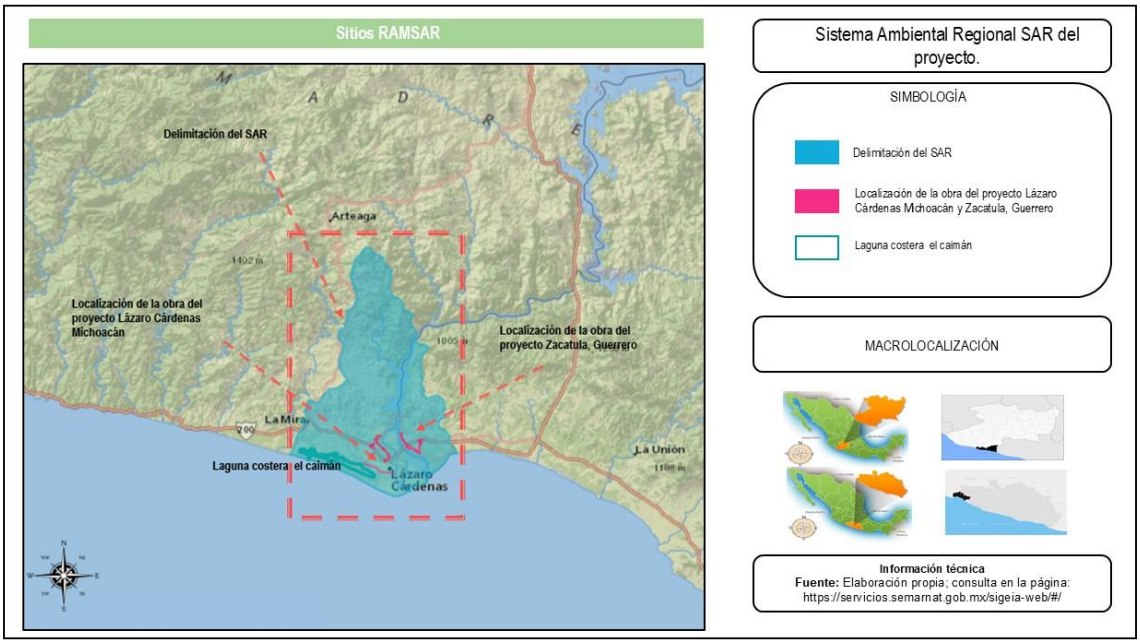


Ilustración 57. Mapa de la ubicación del SAR del proyecto con respecto a los sitios RAMSAR; Fuente: Elaboración propia, se consulta el SIGEIA: https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia.

Las ANP en México

En México existen diversos tipos de áreas protegidas: federales, estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas. Las **ANP** son las áreas bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Su extensión va desde 84 hectáreas en el Santuario Isla de la Bahía de Chamela, Jalisco, hasta 2,493,091 hectáreas de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, en Baja California Sur. De las 166 áreas protegidas, 58 son parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) donde se reúnen aquellas con biodiversidad y características ecológicas de especial relevancia para el país. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente **232** ANP de carácter federal que representan **98,000,719 hectáreas** y apoya **602 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación**, con una superficie de **1,301,037.94 hectáreas, en 29 entidades federativas.** En el mapa siguiente se muestra la distribución de la ANP del País.

Federales
Estatales
Comunitarias
Privadas

Existen siete categorías de áreas naturales protegidas federales

Categoría	Número	Extensión (km²)
Reservas de la Biosfera	45	777,615.30
Parques Nacionales	66	14,113.19
Monumentos Naturales	5	162.69
Áreas de Protección de Recursos Naturales	5	162.69
Áreas de Protección de Fauna y Flora	40	69,968.64
Santuarios	18	1,501.93
Total	182	908,395.20

.

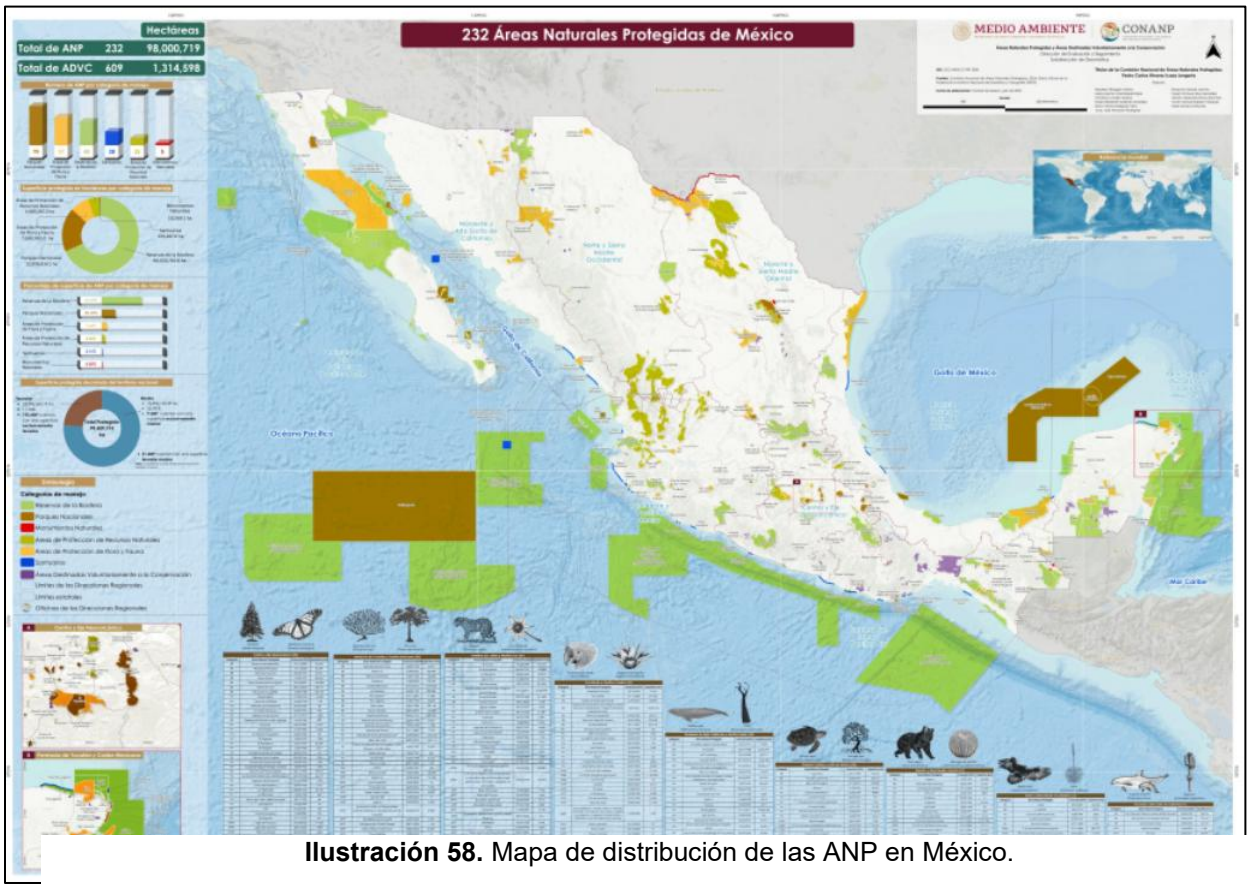


Ilustración 58. Mapa de distribución de las ANP en México.

Michoacán cuenta con 33 Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter estatal, las cuales son administradas por la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente (SUMA) del estado. Estas áreas, junto con las 10 de carácter federal que también existen en el estado, suman un total de 44 ANP en Michoacán, dedicadas a la preservación de la biodiversidad y los recursos naturales. Por otro lado, muchas de las áreas naturales se encuentran prácticamente en el abandono, lo que ha incentivado el desarrollo de prácticas irregulares o ilegales, como la tala clandestina, el cambio de uso del suelo por los asentamientos irregulares, el sobrepastoreo, y la incidencia de incendios y plagas forestales, lo que a su vez se refleja en destrucción y pérdida de suelo y biodiversidad.

Al respecto, en el estado de Guerrero también cuenta con ANP de competencia de la Federación, las cuales se mencionan a continuación:

- Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa (1600 hectáreas de selva baja caducifolia en los municipios de Pilcaya y Taxco).
- Parque Nacional Juan Álvarez (528 hectáreas de bosque pino–encino en el municipio de Chilapa).
- Parque Nacional El Veladero (3517 hectáreas de selva baja caducifolia en el municipio de Acapulco).
- Santuario Playa de Tierra Colorada (54 hectáreas).
- Santuario Playa Piedra de Tlacoyunque (29 hectáreas).

En suma, los tres parques nacionales) y los dos santuarios incluyen 5728 hectáreas de la superficie total del estado.

De lo anterior citado se realizó la visualización geográfica del SAR del proyecto con respecto a cobertura de la distribución de las ANP de México particularmente la federales, se observó que el SAR del proyecto no tendrá incidencia en ninguna ANP y ADVC, tal como se puede constatar en las ilustraciones siguientes.

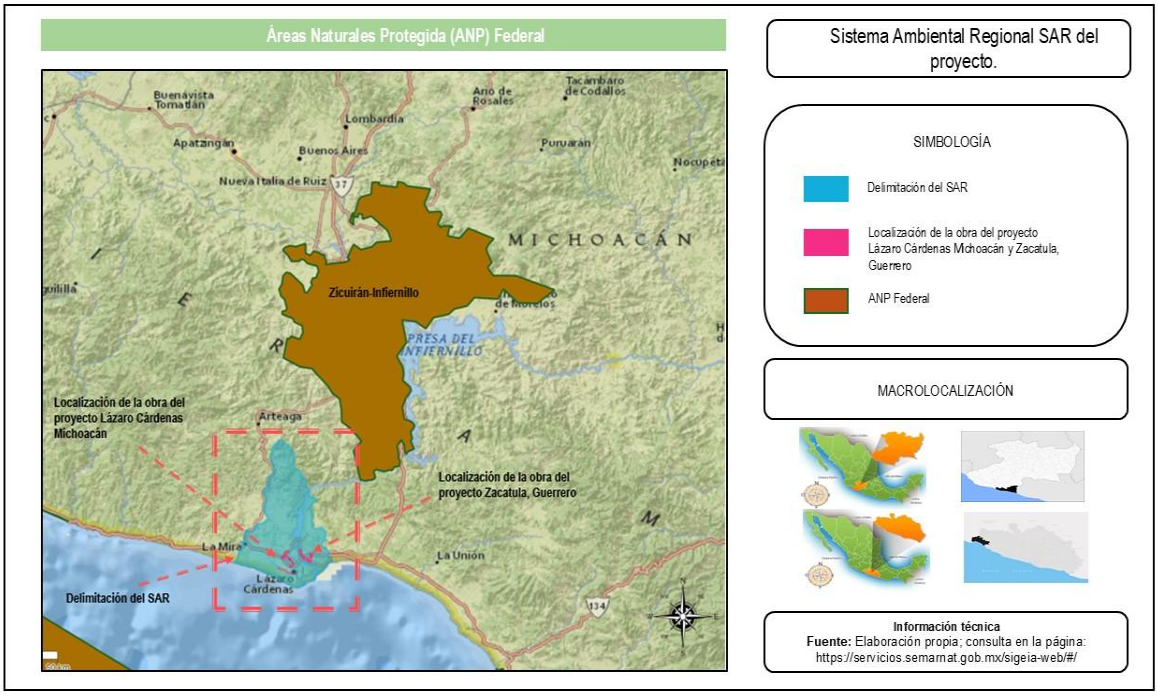


Ilustración 59. Mapa de la ubicación del SAR del proyecto con respecto a las ANP federales; Fuente: Elaboración propia, se consulta el SIGEIA: https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia

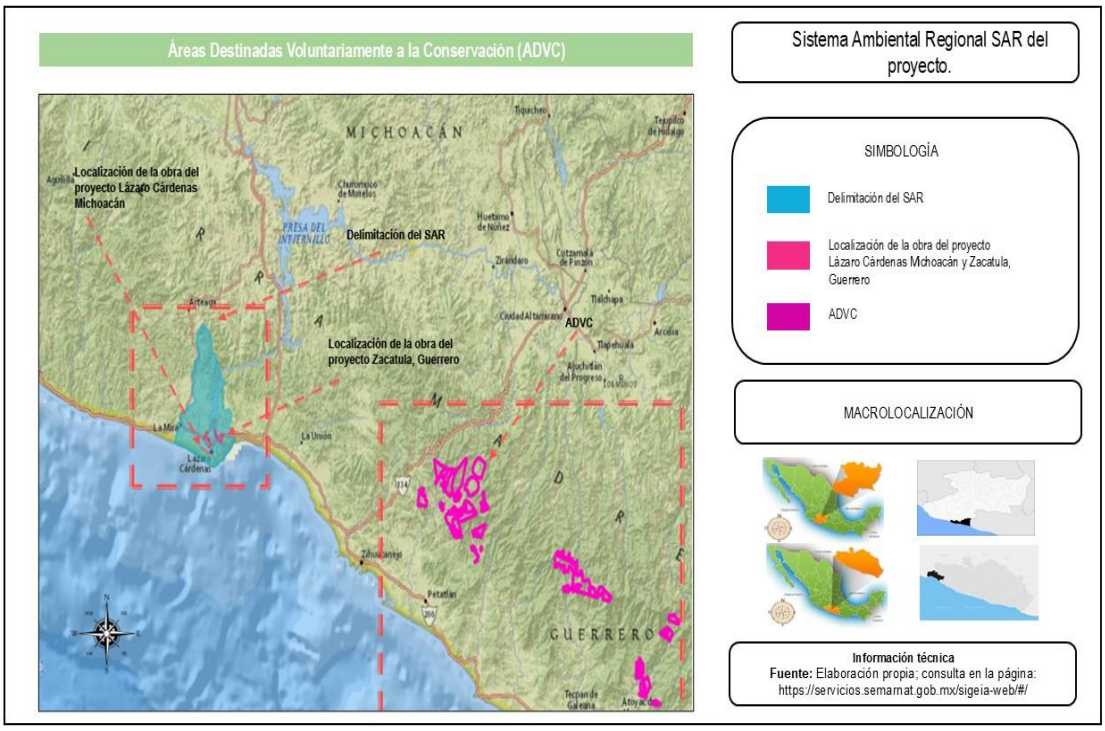


Ilustración 1080. Mapa de la ubicación del SAR del proyecto con respecto a las ADVC; Fuente: Elaboración propia, se consulta el SIGEIA: https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia.

- **Uso de suelo y Vegetación Serie VII, 2018**

De acuerdo con la clasificación de la información cartográfica disponible sobre el uso del suelo y vegetación, Serie VII, 2018 por el INEGI, el SA esta conforma en mayor parte de asentamientos humanos en el Libramiento a Sicartsa, Adecuación Distribuidor la Orilla, Entronque Guacamaya, Calle Corregidora/ Camino la Orilla y Entronque camino la orilla – Carretera federal 37 D las áreas donde se realizarán las obras del proyecto forman parte de un uso de suelo y vegetación.

Tal como se describió anteriormente en el apartado sobre la importancia ambiental que presenta la zona, la superficie del SAR del proyecto se encuentra incidiendo en 23 tipos de usos de suelo y vegetación, los cuales se enlistan en la Tabla. y se muestra en la ilustración 18.

Tabla 145. Uso y vegetación presente en la superficie total del Sistema Ambiental (SA).

NO.	TIPO DE VEGETACIÓN/ VEGETACIÓN SECUNDARIA	CLAVE (USO DEL SUELO Y/O TIPO DE VEGETACIÓN)	SUPERFICIE TOTAL DE INCIDENCIA (M^2)
			SAR DEL PROYECTO
1	Desprovisto de Vegetación	ADV	86,637,540.49
2	Asentamientos Humanos	AH	1,200,792,044.09
3	Bosque de Pino	BP	36,343,930.94
4	Bosque de Encino	BQ	14,004,520.23
5	Cuerpos de Agua	H20	58,642,267.61
6	Pastizal Cultivado	PC	36,955,260.25
7	Pastizal Inducido	PI	22,632,412.86
8	Agricultura de Riego Anual y Permanente	RAP	215,301,403.54
9	Agricultura de Riego Permanente	RA	978,504,385.33
10	Selva Baja Caducifolia	SBC	10,966,098.74
11	Selva Mediana Subcaducifolia	SMS	71,506,612.53
12	Agricultura de Temporal Anual	TA	18,717,255.52
13	Agricultura de Temporal Permanente	TP	16,550,866.40
14	Manglar	VM	12,827,347.67
15	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino	VSA/BP	22,652,825.05
16	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino	VSa/BQ	43,621,188.57
17	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino	VSA/BQ	42,189,590.61
18	Vegetación Secundaria Arbustiva De Selva Baja Caducifolia	VSa/SBC	15,847,444.87
19	Vegetación Secundaria Arbórea De Selva Baja Caducifolia	VSa/SBC	28,827,417.83
20	Vegetación Secundaria Arbustiva De Selva Mediana Subcaducifolia	VSa/SMS	19,296,895.76
21	Vegetación Secundaria Arbórea De Selva Mediana Subcaducifolia	VSA/SMS	21,397,197.62
22	Vegetación Secundaria Arbórea De Manglar	VSA/VM	26,598,024.78
23	Tular	VT	62,913,994.75

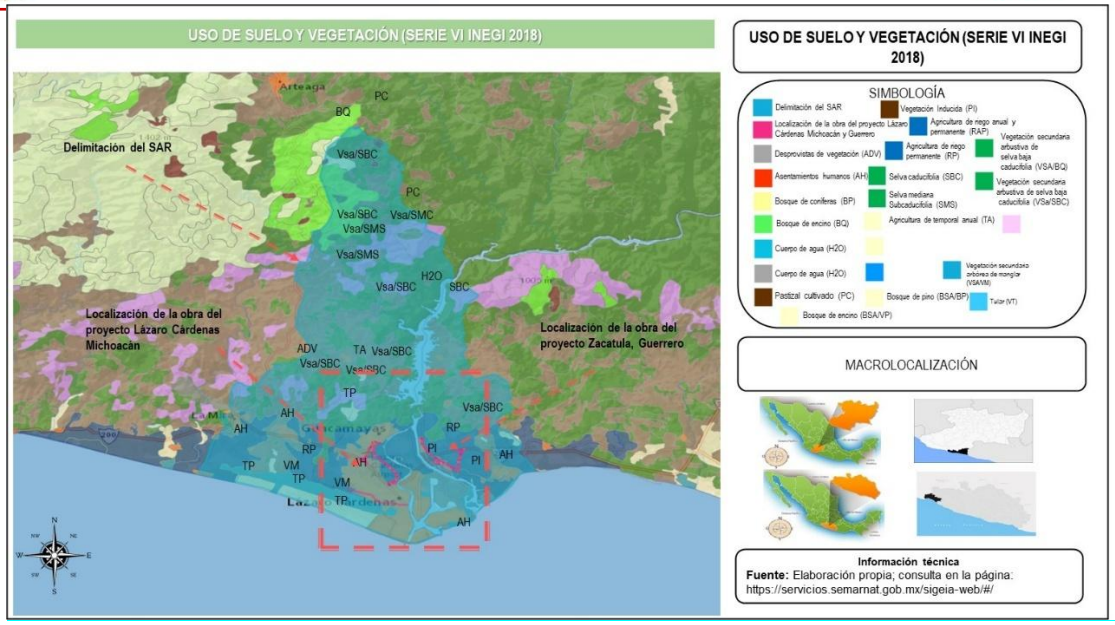


Ilustración 61. Mapa de uso de suelo y vegetación presente en el SAR del proyecto. Fuente: Elaboración propia; consulta en el SIGEIA: https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia; Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación. Escala 1:250 000, Serie V

Específicamente la superficie total del SAR tendrá incidencia en seis tipos de usos de suelo y vegetación, los cuales se enlistan en la tabla siguiente de acuerdo Serie VII, 2018 por el INEGI.

Tabla 146. Uso y vegetación presente en la superficie total del proyecto.

NO.	TIPO DE VEGETACIÓN/ VEGETACIÓN SECUNDARIA	CLAVE (USO DEL SUELO Y/O TIPO DE VEGETACIÓN)	SUPERFICIE TOTAL DE INCIDENCIA (M^2)
			SAR DEL PROYECTO
1	Desprovistos de Vegetación	ADV	76,321,759.67
2	Asentamientos Humanos	AH	1,141,118,837.80
3	Cuerpo de Agua	H20	30,110.570.50
4	Agricultura de Riego Anual y Permanente	RAP	180,358,788.92
5	Agricultura de Riego Permanente	RP	834,215,127.05
6	Vegetación Hidrófila Tular	VT	17,816,433.03

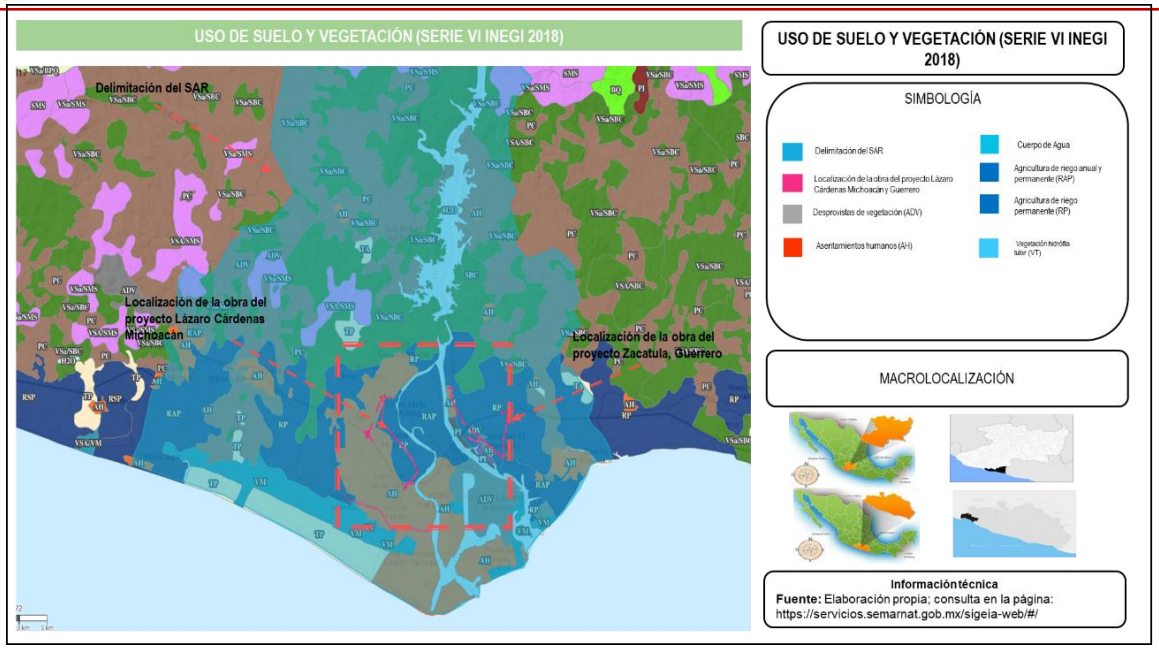


Ilustración 62. Mapa de uso de suelo y vegetación presente en el SAR del proyecto. Fuente: Elaboración propia; consulta en el SIGEIA: https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia.

Sin embargo, en específico para el área del proyecto se identificó que solo se encuentra usos de suelo de: Asentamientos humanos, cuerpos de agua, vegetación hidrófila y pastizal cultivado.

De acuerdo uso del suelo y vegetación, Serie VII, 2018 INEGI se describirá los tipos de vegetación de uso de suelo y vegetación que están presente en el proyecto.

- **Agricultura de Riego Anual y Permanente**

La agricultura de riego anual se refiere a cultivos de ciclo corto (menor a un año) que se siembran y cosechan dentro de un mismo año agrícola, requiriendo siembras repetidas, mientras que la agricultura de riego permanente involucra cultivos de ciclo largo, como frutales y árboles, que permanecen en el terreno por varios años, ofreciendo cosechas múltiples una vez establecidos. Ambas prácticas utilizan el suministro controlado de agua para la producción agrícola y necesitan

infraestructura como canales o aspersores, pero difieren en la duración y continuidad de la plantación.

- **Agricultura de Riego Permanente**

La agricultura de riego permanente, o de regadío, es un sistema que suministra agua artificialmente a los cultivos a través de infraestructuras como canales, aspersores o sistemas de goteo, independientemente de las condiciones climáticas como la lluvia o la sequía. Este método mantiene niveles de humedad constantes en el suelo, asegurando condiciones óptimas para el desarrollo de las plantas y permitiendo obtener cosechas estables y de mayor rendimiento durante todo el año.

- **Tular**

Comunidades vegetales acuáticas, también conocidas como "tulares", que crecen en cuerpos de agua poco profundos como lagunas, lagos y orillas de ríos. Estas comunidades están compuestas principalmente por plantas tipo "tule", que están arraigadas al fondo y tienen hojas largas y delgadas que sobresalen del agua, a menudo con suelos saturados de agua y bajo niveles de oxígeno. Están formados por diferentes especies de plantas, siendo comunes el tule (*Typha spp.*), el carrizo (*Pharagmites communis*) y otras especies de juncos y ciperáceas.

IV.3. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR del proyecto.

Para la descripción de este apartado se utilizó la superficie total de cada una de las obras que integran al proyecto, así como también la información de campo obtenida durante el recorrido realizado en la zona e instalaciones del Puerto de Lázaro Cárdenas, fuentes documentales e información proporcionada sobre el proceso constructivo del proyecto, todo lo anterior citado fue integro para realizar las

visualizaciones geográficas del SAR del proyecto con respecto a la cartografía disponible de los componentes ambientales, poniendo énfasis en los compontes con importancia ambiental, de las visualizaciones geográfica realizadas se pudo desarrollar los análisis y las descripciones de cada uno de los compontes ambientes presente en la zona del proyecto, generaron así diversos mapas los cuales se incluyen en el presente documento de MIA-R con el objetivo principal de constatar la características ambientales presentes actualmente y poder concluir la calidad ambiental del SAR del proyectos.

Como ya se citó en el capítulo **I** las obras del proyecto abarcarán superficies de los municipios de Lázaro Cárdenas, Michoacán y Zacatula, Guerrero; El municipio de Lázaro Cárdena, Michoacán, se ubica en la zona sur del estado de Michoacán, limita al sur con el Océano Pacífico. Este municipio tiene partes de planicies costeras y también presencia de la Sierra Madre del Sur, destacan en su geografía los cerros como: Situntitlán, La Olla, Santa Bárbara y Verde; el municipio de Zacatula, Guerrero, es una localidad costera cercana a la desembocadura del río Balsas por su cercanía a este influye mucho (sedimentos, ecosistemas ribereños). Está a poca altitud (11 msnm), forma parte de la Costa Grande de Guerrero, en el límite el municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán.

En ambos municipios hoy en día las principales actividades que se realizan son turismo, agricultura rural como la pesca, agricultura de subsistencia y comercio regional, particularmente en municipio de Lázaro Cárdenas se realizan actividades portuarias, industriales (principalmente la siderúrgica) y mineras.

El proyecto surge de la necesidad de contribuir a la modernización del Recinto Portuario Lázaro Cárdenas, para lo cual se requiere hacer una serie de reordenamientos territoriales y urbanos para liberar a la ciudad del transporte pesado, por lo que se desarrollaran obras de vialidad.

El Puerto de Lázaro Cárdenas surgió como un puerto industrial, es uno de los puertos más importantes de México y América Latina, debido a sus condiciones naturales, infraestructura, conectividad terrestre y marítima, hoy en día es considerado como la mejor ruta del comercio Transpacífico, de igual forma el Puerto

Lázaro Cárdenas es el punto final del oleoducto Salamanca-Lázaro Cárdenas; El Recinto Portuario cuenta con aproximadamente 1,500 hectáreas para el desarrollo de nuevos negocios y terminales, sus modernas instalaciones están equipadas y calificadas para cubrir con eficiencia, seguridad y productividad todas las actividades comprendidas en un puerto industrial y comercial de su magnitud, por lo tanto los impactos ambientales que se generen por la realización de las obras del proyecto serán directamente en Área de Influencia Directa la cual abarco áreas con asentamientos humanos principalmente, sin embargo es necesario realizar examinar los componentes ambientales que ya se describieron anteriormente, así como los componentes siguientes que a su vez podrían reaccionar ante la construcción del proyecto.

IV.3.1.1 Medio abióticos

<table>
<tr><th colspan="5">Componentes del SAR del proyecto</th></tr>
<tr><td rowspan="8">Medio Físico</td><td colspan="3">Clima</td><td>Tipo
Cálido subhúmedo
Templado subhúmedo
Seco y semiseco
Templado húmedo
Cálido húmedo
Cálido Húmedo y Tropical
Cálido Subhúmedo Cálido y Frío</td></tr>
<tr><td colspan="2">Temperatura</td><td colspan="2">Precipitación</td></tr>
<tr><td colspan="2">9 °C en las zonas más 27.6°C a más de 29°C en zona costera</td><td colspan="2">Entre 560 mm mínimas y
2,500 mm máximas</td></tr>
<tr><td colspan="2">Geología</td><td colspan="2">Geomorfología</td></tr>
<tr><td colspan="2">Rocas Ígneas extrusivas
Rocas de tipo intrusivo
Rocas sedimentarias
rocas volcánicas y volcanosedimentarias abundantes del Jurásico y Cretácico
Rocas calizas, lutitas, areniscas y dolomitas</td><td colspan="2">La zona donde se realizará el proyecto se encuentra en las provincias fisiográficas: “Eje Neovolcánico” y “Sierra Madre del Sur”. El relieve en su mayoría lo conforman sierras, predominan las rocas de tipo intrusivo (formadas debajo de la superficie de la Tierra) y metamórfico (que han sufrido cambios por la presión y las altas temperaturas) en una franja que se extiende del noroccidente al sur oriente junto a la costa.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Hidrología superficial y subterránea</td></tr>
<tr><td>Acuífero</td><td>Cuencas</td><td>Subcuenca</td><td>Cuerpos de agua</td></tr>
<tr><td>Naranjito, Lázaro Cárdenas y Playa Azul; Particularmente las obras tendrán incidencias en los acuíferos “El Naranjito y Playa Azul”</td><td>RH17A R. Nexpe y otros;
RH18D R. Balsas – infiernillo; y
R. Ixtapa y otros.
Particularmente las obras del proyecto tendrán incidencia en</td><td>RH17Aa Sin nombre; RH17Ab R. Carrizal o Acapilcan; RH18Dc R. Balsas - La Garita; RH18Dd R. Balsas - La Villita; y
RH19Ce R. La Cofradía.</td><td>Esteros; cuerpos de agua permanente; corrientes permanentes; claros y zona sujeta a inundación influenciados por el río Balsas mayormente.</td></tr>
</table>

		las cuencas RH17A y RH18D.	Particularmente las obras del proyecto tendrán incidencia en subcuenca RH17Aa y RH18Dd.	
	Edafología			
	Regosol, Litosol, Luvisol, Cambisol éutrico, Rendzina, Feozem, Rendzina.			
Medio Biótico	**Ecosistemas**			
	Humedal		**Manglar**	
	Creado, Fluvial, Lacustre y Palustres		Laguna "El Caimán"	
	Biodiversidad protegida por la NOM			
	Flora		**fauna**	
	Cedro rojo (*Cedra odorata*) y palma real cubana (*Roystonea regia).*		Cigüeña americana *(Mycteria america),* perico frente naranja *(Arantinga canicularis),* anolis *(Anolis sp.), l*agartijas *(Sceloporus sp),* iguana verde *(Iguana iguana),* tortuga lora *(Lepidochelys kempii)* y tortuga verde *(Chelonia mydas).*	
	Conectividad ecológica:			
	Campamento Tortuga distribución de especies de tortuga lora *(Lepidochelys kempii)* y tortuga verde (*Chelonia mydas*)			
	AICA 4 denominada "Tumbiscatío"			
	RHP 27 "Cuenca Baja del Río Balsa			
	RMP 30 "Mexiquillo-Delta del Balsas"			
	Sitio RAMSAR No. 69 por nombre Laguna Costera El Caimán			

La anterior tabla nos permite identificar que el SAR del proyecto delimitado tendrá incidencia en superficies que forma parte de áreas determinadas para la conservación de la biodiversidad terrestre y acuática del territorio del País, ver la tabla anterior específicamente en conectividad ecológica, sin embargo, mediante la consulta de los ordenamientos ecológicos, así como la cartográfica del Uso de Suelo y Vegetación de la Serie VII, 2018 del INEGI, el Área de Influencia Directa no presenta áreas con elementos ambientales conservados, prácticamente, en ellas se establecen áreas con asentamiento humano y desprovista de vegetación, **asimismo es importante señalar que las obras no afectara a ningún componente biótico y abiótico y ni a las especies de flora y fauna clasificadas en la NOM-059-SEMRNAT-2010 catatas en la tabla anterior.**

IV.3.1.2 Medio biótico

La fauna y flora silvestre se distribuye conforme a las características del hábitat tales como la heterogeneidad y complejidad vegetal, las características del sustrato, la presencia de competidores y depredadores, así como en respuesta al grado de perturbación.

a). Vegetación

El uso de suelo se concentra en una tercera parte del territorio en zonas urbanas, o bien, asentamientos humanos dispersos enfocados a actividades industriales, principalmente en la periferia del río Balsas, en particular cerca de la desembocadura. La agricultura de riego anual y permanente dominante en la entidad es principalmente de temporal, ya que el municipio se encuentra en una zona con vegetación de selva, bosque y pastizal, lo que limita la irrigación artificial; aunque existen algunos sistemas de riego pequeños y la presencia de distrito de riego en el estado, no son la principal forma de agricultura en el municipio, que se centra en cultivos de subsistencia y comerciales

La actividad agrícola se desarrolla en poco más de 1´250, 000 hectareas, que representa el 21% de la superficie total del estado y de ellas cerca de 400,000 corresponde al área de riego y 850,000 a la de temporal.

Las áreas de riego se localizan principalmente en el Valle de Apatzingán, el Bajío michoacano, la Ciénega de Chapala, el Valle de Zamora, el Valle Morelia-Queréndaro, Maravatío, Tacámbaro-Turicato, Ciénega de Zacapu y Tuxpan, donde la explotación mecanizada permite alcanzar rendimientos significativos. Las zonas de temporal generalmente son aledañas a las de riego, habiendo también numerosas fracciones diseminadas sobre toda la geografía del estado. El 75 % de la superficie cultivada se destina a sorgo, aguacate, fresa, durazno, trigo, limón, praderas, caña de azúcar, mango y sobre todo maíz, producto que ocupa el 43% del área señalada.

Los cultivos comerciales de alta rentabilidad se realizan en áreas de riego, destacando el aguacate que ha señalado a Michoacán como el principal productor en el país y en el mundo.

El estado de Michoacán es reconocido como una de las entidades con mayor diversidad biológica de México, sin embargo, al igual que el resto del país sus principales ecosistemas han sido severamente degradados principalmente debido

a la sobrexplotación, afectando sus funciones ecológicas y en consecuencia el bienestar de las comunidades que dependen directamente de los recursos naturales. En respuesta a esta problemática se han creado diversas estrategias de conservación, una de las más utilizadas y con más éxito ha sido decretar espacios delimitados bajo el esquema de Áreas Naturales Protegidas (ANP)

En Michoacán uno de estos espacios que destaca por su importancia ecológica y socioeconómica la “Laguna Costera El Caimán” localizada en el municipio de Lázaro Cárdenas, fue decretado el 3 de junio del 2011 bajo la modalidad de Zona de Protección Ambiental con una superficie de 1,160.121 hectáreas. Se trata de un ecosistema complejo dominado principalmente por distintas especies de mangle que constituyen un hábitat importante para un gran número de mamíferos, peces, aves, insectos, anfibios y reptiles, así como diversas especies de flora que residen en el ecosistema. Así mismo, este sitio se adhirió a la lista de Humedales de Importancia Internacional el 2 de febrero de 2005, cuya gestión fue realizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, vía la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

El estado de Guerrero es también un punto clave de biodiversidad en el país. Alberga varios ecosistemas distintos, como matorral desértico, bosques templados de pino, selvas medianas subcaducifolia y subperennifolia, manglares y sabanas, así como ecosistemas costeros. Estos ecosistemas son hogar de numerosas especies endémicas y en peligro de extinción, como la guacamaya verde (Ara militaris) y el jaguar (Panthera onca). Guerrero también tiene áreas importantes para la conservación de aves y es un sitio crucial para la reproducción y anidación de diversas especies de tortugas marinas (CONABIO, 2008a).

Las zonas urbanas se asientan materiales sedimentarios de tipo aluvial y por calizas de edad reciente (Cuartenario y Cretácico), ocupando espacios originalmente por agricultura de riego temporal y anual, con un cambio de uso de suelo dado el crecimiento industrial y demográfico del municipio.

El municipio está integrado por contraste ambientales importantes, pues por un lado está la alta contaminación del agua y aire por derrames de hidrocarburos del puerto y emisiones industriales, como las de la siderúrgica ArcelorMittal. También se presenta la generación excesiva de basuras en las playas y el desbordamiento de ríos por lluvias intensas, lo que provoca inundaciones y afecta a las comunidades locales y la expansión de la zona urbana.

A continuación, se presenta un listado potencial de las especies reportadas para el Sistema Ambiental Regional de acuerdo con orden alfabético de la familia, el listado se realizó de manera bibliográfica, indicándose la fuente de la información correspondiente.

En total se documentaron 2,864 especies de flora en Lázaro Cárdenas Michoacán y Guerrero, de las cuales solo 103 especies son las especies potenciales se puedan encontrar Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero representadas en 37 órdenes, 49 familias, 88 géneros y 103 especies.

En cuanto a las especies reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 solo se reportó cuatro especies bajo la categoría de Amenazada (A) como son: mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle colorado (*Rhizophora mangle*).

Para el Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) se registró un total de 55 especies en categoría Preocupación menor (LC). En la (CITES) Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres no se registró ninguna. Para el caso de las especies endémicas se reportaron 15 especies como se muestra en la tabla 20.

Tabla 147. Listado de especies de flora del municipio Lázaro Cárdenas, Michoacán y localidad Zacatula, Guerreo.

NO.	FORMA BIOLÓGICA	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	ENDEMISMO	IUCN	CITES	ESTADO
1	Herbácea	Caryophyllales	Amaranthaceae	*Celosia argentea*	Flor africana de terciopelo	-	NE	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
2	Arbóreo	Sapindales	Anacardiaceae	*Spondias purpurea*	Cirule de huesito	-	NE	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
3	Arbóreo	Sapindales	Anacardiaceae	*Anacardium occidentale*	Marañon	-	NE	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
4	Arbusto	Magnoliales	Annonaceae	*Annona glabra*	Anona	-	NE	LC	-	Guerrero
5	Arbusto trepador	Gentianales	Apocynaceae	*Cryptostegia grandiflora*	Chicote de madagascar	-	NE	NT	-	Guerrero
6	Arbusto	Gentianales	Apocynaceae	*Cryptostegia grandiflora*	Chicote de madagascar	-	NE	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
7	Arbusto	Gentianales	Apocynaceae	*Cascabela ovata*	Torito	-	NE	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
8	Palma	Arecales	Arecaceae	*Acrocomia aculeata*	Cocoyul	-	NE	LC	-	Guerrero
9	Palma	Arecales	Arecaceae	*Attalea guacuyule*	Corozo guacoyul	-	EN	LC	-	Guerrero
10	Palma	Arecales	Arecaceae	*Cocos nucifera*	Cocotero	-	NE	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
11	Palma	Arecales	Arecaceae	*Acrocomia aculeata*	Cocoyul	-	NE	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
12	Palma	Arecales	Arecaceae	*Attalea guacuyule*	Corozo guacoyul	-	EN	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
13	Herbácea	Asterales	Asteraceae	*Chromolaena odorata*	Crucita	-	NE	NT	-	Guerrero
14	Herbácea	Asterales	Asteraceae	*Zinnia maritima*	Margarita costera	-	EN	NT	-	Guerrero
15	Herbáceas	Asterales	Asteraceae	*Cyanthillium cinereum*	Pequeño hierba asiática de hierro	-	NE	NT	-	Guerrero
16	Arbusto	Asterales	Asteraceae	*Baccharis conferta*	Azoyate	-	NE	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán

NO.	FORMA BIOLÓGICA	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	ENDEMISMO	IUCN	CITES	ESTADO
17	Herbáceas	Asterales	Asteraceae	*Aldama dentata*	Acahual	-	NE	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
18	Arbusto	Asterales	Asteraceae	*Bactris major*	Coyolito	-	NE	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
19	Herbácea	Asterales	Asteraceae	*Adenophyllum aurantium*	Cardos o margaritas	-	NE	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
20	Arbóreo	Lamiales	Bignoniaceae	*Crescentia alata*	Coatecomate	-	NE	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
21	Arbóreo	Malvales	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Rosa amarilla	-	NE	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
22	Herbácea	Boraginales	Boraginaceae	*Heliotropium indicum*	Cola de alacrán	-	NE	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
23	Arbóreo	Sapindales	Burseraceae	*Bursera simaruba*	Palo mulato	-	EN	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
24	Arbustivo	Caryophyllales	Cactaceae	*Acanthocereus tetragonus*	Cruceta	-	NE	LC	-	Guerrero
25	Trepador	Caryophyllales	Cactaceae	*Acanthocereus castellae*	Tasajillo de colima	-	EN	NE	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
26	Arbustivo	Caryophyllales	Cactaceae	*Acanthocereus tetragonus*	Cruceta	-	NE	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
27	Cactáceas	Caryophyllales	Cactaceae	*Bouteloua dimorpha*	Pasto conejo	-	EN	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
28	Arbusto	Brassicales	Capparaceae	*Crateva tapia*	Manzana de playa	-	NE	LC	-	Guerrero
29	Arbusto	Caryophyllales	Capparaceae	*Cynophalla flexuosa*	Margarito	-	NE	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
30	Arbusto	Brassicales	Capparaceae	*Crateva tapia*	Manzana de playa	-	NE	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
31	Herbácea	Brassicales	Caricaceae	*Carica papaya*	Papaya	-	NE	DD	-	Guerrero

NO.	FORMA BIOLÓGICA	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	ENDEMISMO	IUCN	CITES	ESTADO
32	Herbácea	Ceratophyllales	Ceratophyllaceae	*Ceratophyllum demersum*	Mil hojas de agua	-	NE	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
33	Arbóreo	Malpighiales	Chrysobalanaceae	*Couepia polyandra*	Palo de fraile	-	NE	LC	-	Guerrero
34	Herbácea	Brassicales	Cleomaceae	*Cleome viscosa*	Cola de rata	-	NE	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
35	Arbóreo	Myrtales	Combretaceae	*Laguncularia racemosa*	Mangle blanco	A	NE	LC	-	Guerrero
36	Arbustivo	Myrtales	Combretaceae	*Conocarpus erectus*	Mangle botoncillo	A	NE	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
37	Herbáceos	Solanales	Convolvulaceae	*Camonea umbellata*	Moradilla	-	NE	NT	-	Guerrero
38	Herbácea	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea alba*	Amole	-	NE	NT	-	Guerrero
39	Herbácea	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea pes-caprae*	Bejuco de mar	-	NE	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
40	Herbácea	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea crinicalyx*	Campanilla lila	-	NE	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
41	Herbácea	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea quamoclit*	Bandera española	-	NE	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
42	Herbácea	Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Cayaponia attenuata*	Estropajo	-	NE	NT	-	Guerrero
43	Palmera	Cycadales	Cycadaceae	*Cycas revoluta*	Palma de segú	-	NE	LC	-	Guerrero
44	Herbáceas	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Acalypha havanensis*	Alcalifa	-	EN	NE	-	Guerrero
45	Herbáceas	Malpighiales	Euphorbiaceae	*Acalypha alopecuroides*	Alcalifa	-	EN	NT	-	Guerrero
46	Arbusto	Fabales	Fabaceae	*Mimosa pigra*	Zarza negra	-	NE	LC	-	Guerrero
47	Trepadora	Fabales	Fabaceae	*Centrosema pubescens*	Gallitos	-	NE	NT	-	Guerrero
48	Arbóreo	Fabales	Fabaceae	*Coulteria platyloba*	Palo colorado	-	NE	LC	-	Guerrero
49	Arbustivo	Fabales	Fabaceae	*Chloroleucon mangense*	Palo fierro	-	NE	LC	-	Guerrero

NO.	FORMA BIOLÓGICA	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	ENDEMISMO	IUCN	CITES	ESTADO
50	Arbóreo	Fabales	Fabaceae	*Delonix regia*	Framboyán de madagascar	-	NE	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
51	Arbusto	Fabales	Fabaceae	*Caesalpinia pulcherrima*	Bigotillo	-	NE	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
52	Arbóreo	Malvales	Malvaceae	*Ceiba pentandra*	Ceiba	-	NE	LC	-	Guerrero
53	Arbóreo	Malvales	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guásima	-	NE	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
54	Arbóreo	Rosales	Moraceae	*Brosimum alicastrum*	Apomo, mojote, ramón	-	NE	LC	-	Guerrero
55	Trepadora	Malpighiales	Passifloraceae	*Passiflora foetida*	Maracuyá	-	NE	NT	-	Guerrero
56	Arbusto	Malpighiales	Passifloraceae	*Turnera ulmifolia*	Hierba damiana	-	NE	LC	-	Guerrero
57	Trepadora	Malpighiales	Passifloraceae	*Passiflora hibiscifolia*	Mburucuyá fétido, maracuyá silvestre o parcha silvestre	-	NE	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
58	Trepadora	Malpighiales	Passifloraceae	*Passiflora foetida*	Maracuyá	-	NE	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
59	Arbóreo	Ericales	Primulaceae	*Bonellia macrocarpa*	Amole, limoncillo	-	NE	LC	-	Guerrero
60	Arbóreo	Ericales	Primulaceae	*Bonellia macrocarpa*	Amole, limoncillo	-	NE	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
61	Herbácea	Pteridales	Pteridaceae	*Adiantum amplum*	Palmita	-	NE	NT	-	Guerrero
62	Herbáceo	Polypodiales	Pteridaceae	*Acrostichum danaeifolium*	Helecho de playa	-	NE	LC	-	Guerrero
63	Herbáceo	Polypodiales	Pteridaceae	*Acrostichum danaeifolium*	Helecho de playa	-	NE	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
64	Arbusto	Solanales	Solanaceae	*Datura discolor*	Chayotillo	-	NE	NT	-	Guerrero
65	Herbácea	Solanales	Solanaceae	*Datura stramonium*	Toloache	-	NE	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
66	Arbusto	Solanales	Solanaceae	*Datura discolor*	Chayotillo	-	NE	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán

NO.	FORMA BIOLÓGICA	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	ENDEMISMO	IUCN	CITES	ESTADO
67	Arbusto	Lamiales	Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco negritos	-	NE	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
68	Arbustos	Vitales	Vitaceae	*Ampelocissus acapulcensis*	Uva	-	NE	NT	-	Guerrero
69	Arbóreo	Vitales	Vitaceae	*Cissus verticillata*	Tripa de zopilote	-	NE	LC	-	Guerrero
70	Arbóreo	Lamiales	Acanthaceae	*Avicennia germinans*	Mangle negro	A	NE	LC	-	Guerrero
71	Arbusto	Lamiales	Acanthaceae	*Carlowrightia arizonica*	Chuparrosa	-	NE	NT	-	Guerrero
72	Árboreo	Piperales	Aristolochiaceae	*Aristolochia tentaculata*	Cayú, nuez de la india, anacardo, merey, cajú, casho, castaña de cajú, marañón, cajuil, caguil o pepa	-	EN	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
73	Arbusto	Brassicales	Bataceae	*Batis maritima*	Saladilla	-	NE	NE	-	Guerrero
74	Arbóreo	Lamiales	Boraginaceae	*Cordia dentata*	Palo noble	-	NE	LC	-	Guerrero
75	Arbóreo	Caryophyllales	Cactaceae	*Pachycereus pecten-aboriginum*	Cardón hecho	-	EN	LC	-	Guerrero
76	Arbusto	Caryophyllales	Cactaceae	*Opuntia decumbens*	Nopal de culebra	-	NE	LC	-	Guerrero
77	Arbóreo	Caryophyllales	Capparaceae	*Cynophalla flexuosa*	Margarito	-	NE	LC	-	Guerrero
78	Arbusto	Celastrales	Celastraceae	*Crossopetalum uragoga*	Tullidor	-	NE	NT	-	Guerrero
79	Arbusto	Celastrales	Celastraceae	*Crossopetalum uragoga*	Tullidor	-	NE	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
80	Arbustivo	Malpighiales	Chrysobalanaceae	*Chrysobalanus icaco*	Ciruela blanca	-	NE	LC	-	Guerrero
81	Arbustivo	Malpighiales	Chrysobalanaceae	*Chrysobalanus icaco*	Ciruela blanca	-	NE	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
82	Arbusto	Myrtales	Combretaceae	*Cambretum farinosum*	Bejuco de carape	-	NE	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
83	Herbáceas	Commelinales	Commelinaceae	*Commelia diffusa*	Hierba del pollo	-	NE	NT	-	Guerrero
84	Herbácea	Solanales	Convolvulaceae	*Distimake quinquefolius*	Cinco hojas	-	NE	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán

NO.	FORMA BIOLÓGICA	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	ENDEMISMO	IUCN	CITES	ESTADO
85	Herbácea	Solanales	Convolvulaceae	*Distimake aegyptius*	Trompillo	-	NE	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
86	Arbóreo	Boraginales	Cordiaceae	*Cordia elaeagnoides*	Barcino	-	EN	LC	-	Guerrero
87	Arbóreo	Boraginales	Cordiaceae	*Cordia elaeagnoides*	Barcino	-	EN	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
88	Herbácea	Fabales	Fabaceae	*Mimosa pudica*	Dormilona	-	NE	LC	-	Guerrero
89	Arbusto	Fabales	Fabaceae	*Calliandra tergemina*	Calliandra	-	NE	LC	-	Guerrero
90	Arbustivo	Fabales	Fabaceae	*Cenostigma eriostachys*	Casiguano	-	NE	LC	-	Guerrero
91	Arbóreo	Fabales	Fabaceae	*Pithecello dulce*	Guamúchil	-	NE	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
92	Arbóreo	Fabales	Fabaceae	*Enterolobium cyclocarpum*	Guanacaste	-	NE	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
93	Herbácea	Fabales	Fabaceae	*Vachellia cornigera*	Cornezuelo	-	NE	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
94	Herbácea	Fabales	Fabaceae	*Desmodium scorpiurus*	Trébol de samoa	-	NE	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
95	Herbácea	Fabales	Fabaceae	*Chamaecrista rotundifolia*	Pasto rastiero , guisante sensible de hojas redondas	-	NE	NT	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
96	Arbóreo	Malvales	Malvaceae	*Ceiba aesculifolia*	Pochote	-	EN	LC	-	Guerrero
97	Arbusto	Malvales	Malvaceae	*Byttneria aculeata*	Garabato	-	NE	NT	-	Guerrero
98	Herbáceas	Malvales	Malvaceae	*Abutilon trisulcatum*	Pelotazo	-	NE	NT	-	Guerrero
99	Arbóreo	Rhizophorales	Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle*	Mangle colorado	A	EN	LC	-	Guerrero
100	Arbóreo	Rhizophorales	Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle*	Mangle colorado	A	EN	LC	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán
101	Arbóreo	Malpighiales	Salicaceae	*Casearia corymbosa*	Botoncillo	-	NE	LC	-	Guerrero

NO.	FORMA BIOLÓGICA	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	ENDEMISMO	IUCN	CITES	ESTADO
102	Arbusto	Sapindales	Simaroubaceae	*Castela retusa*	Palo amargoso	-	NE	EN	-	Guerrero
103	Semi-arbustiva	Cycadales	Zamiaceae	*Dioon stevensonii*	Palma real	-	NE	EN	-	Lázaro Cárdenas, Michoacán

NOM-059-SEMARNAT-2010: Pr= Sujeta a Protección Especial, A=Amenazada; CITES: Ap I= Apéndice I, Ap II= Apéndice II, Ap III= Apéndice III, IUCN: Preocupación Menor (LC), Vulnerable (VU) y No Evaluada (NE); Endémicas: NE (No Endémica) y EN (Endémica).

Se realizó una visita previa en los días del 6 al 8 de mayo del 2025 al sitio del proyecto donde se realizó un inventario preliminar de la flora presente en el área del proyecto.

En el Sistema Ambiental Regional se registró un total de 24 especies representadas taxonómicamente 16 órdenes, 19 familia y género 23 se manejó por las vialidades de las cuales dos especies se reportaron en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría Sujeta a Protección Especial (Pr) como son cedro rojo (*Cedrela odarata*) y la palma real cubana (*Roystonea regia*).

Con respecto Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) se registró un total de siete especies en categoría Preocupación menor (LC) y una Vulnerable (VU). En la (CITES) Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres no se registró ninguna. Para el caso de las especies endémicas se reportaron una especie como se muestra enlista en la siguiente tabla 21.

A continuación, se presenta las especies de flora que serán afectadas con las actividades del proyecto.

Tabla 148. Listado de especies de flora presente en el Área de Influencia Directa.

No.	FORMA BIOLÓGICA	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	ENDEMISMO	IUCN	CITES	VIALIDADES
1	Arbóreo	Sapindales	Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango	-	NE	DD	-	V1, V2, V3, V4, V5, V6 y V7
2	Arbustivo	Gentianales	Apocynaceae	*Adenium obesum*	Sabi star, kudu, rosa de invierno o rosa del desierto	-	NE	LC	-	V5 y V7
3	Herbácea	Gentianales	Apocynaceae	*Catharanthus roseus**	Jabonera de Madagascar	-	NE	NE	-	V2
4	Arbóreo	Arecales	Arecaceae	*Coco nucifera*	Palma de coco	-	NE	NE	-	V1, V2, V3, V4, V5, V6 y V7
5	Arbóreo	Arecales	Arecaceae	*Roystonea regia*	Palma real cubana	Pr	NE	NE	-	V1
6	Herbácea	Asparagales	*Asparagaceae**	*Sansevieria trifasciata**	Lengua de tigre, Sanseviera, Orejas de burro, Rabo Tigre, Serpentaria	-	NE	NE	-	V2, V3

No.	FORMA BIOLÓGICA	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	ENDEMISMO	IUCN	CITES	VIALIDADES
7	Herbácea	Asparagales	Asphodelaceae	*Aloe vera*	Sábila	-	NE	NE	-	V7
8	Arbóreo	Lamiales	Bignoniaceae	*Tabebuia rosea*	Tajibo, apamate, mococque, matilisguate en Guatemala, maculís, macuilís, macuelizo, maquilishuat, guayacán rosado o roble de sabana	-	NE	LC		V2, V3, V5, V6 y V7
9	Herbácea	Brassicales	Caricaceae	*Carica papaya L.*	Papaya, papayón, fruta bomba, olocotón, papayo, mamón, lechosa o lechoza.	-	NE	DD	-	V3, V5 y V7
10	Arbóreo	Myrtales	Combretaceae	*Terminalia catappa*	Almendro malabar, almendro de los trópicos, almendrón, falso kamani o egombegombe	-	NE	LC	-	V2 y V7
11	Trepadora	Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea ampullacea*	Camote o boniato	-	EN	NE	-	V7
12	Herbácea	Fabales	Fabaceae	*Mimosa pudica*	Dormilona	-	NE	LC	-	V1, V5, V6 y V7
13	Arbóreo	Fabales	Fabaceae	*Tamarindus indica*	Rompe botas, Tamarindo, Tamarindo africano	-	NE	LC	-	V7
14	Herbácea	Zingiberales	Heliconiaceae	*Heliconia rostrata*	Heliconia, Lorito	-	NE	NE	-	V3
15	Arbóreo	Malvales	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guasmo, guásimo, guásima	-	NE	LC	-	V7
16	Arbóreo	Sapindales	Meliaceae	*Cedrela odarata*	Cedro rojo	Pr	NE	VU	-	V1
17	Herbácea	Zingiberales	Musaceae	*Musa sp.*	Plátano	-	NE	NE	-	V5
18	Arbóreo	Caryophyllales	*Nyctaginaceae*	*Bougainvillea spectabilis*	Bugambilia, Buganvilia brasileña	-	NE	NE	-	V3, V4
19	Arbóreo	Pinales	Pinaceae	*Pinus sp*	Pino	-	NE	NE	-	V2
20	Herbácea	Poales	Poaceae	*Cymbopogon citratus*	Zacate limón	-	NE	NE	-	V1
21	Herbácea	Poales	Poaceae	*Zea mays*	Maíz	-	NE	LC	-	V5, V6 y V7
22	Arbustivo		Rosaceae	*Rosa sp.*	Rosa	-	NE	NE	-	V7
23	Arbustivo	Sapindales	Rutaceae	*Citrus latifolia*	Limón persa	-	NE	NE	-	V2, V5, V6 y V7
24	Herbácea	Sapindales	Rutaceae	*Citrus sinensis*	Naranjo, naranjero o naranjo dulce	-	NE	NE	-	V2

NOM-059-SEMARNAT-2010: Pr= Sujeta a Protección Especial; CITES: Ap I= Apéndice I, Ap II= Apéndice II, Ap III= Apéndice III, IUCN: Preocupación Menor (LC), Vulnerable (VU), Datos Insuficiente (DD) y No Evaluada (NE); Endémicas: NE (No Endémica) y EN (Endémica).

b). Fauna

Referente a la avifauna silvestre, se realizó una consulta bibliográfica para el municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán y Guerrero se reportaron un total de 716 especies de aves las especies potenciales que se pueden encontrar en Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero representadas taxonómicamente en 21 órdenes, 50 familias, 126 géneros y 168 especies.

En el caso de las especies de aves bajo la categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010 se registró un total de 11 especies de igual forma en el Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) se reportó la misma cantidad antes mencionada, sin embargo, para La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) se registró 166 especie en la categoría de Preocupación Menor (LC), cuatro Vulnerable (VU), seis Casi Amenazado (NT) y una En Peligro (EN) como se enlista en la siguiente tabla. Para el caso de las especies endémicas se reportaron 11 especies, cinco cuasendémica, cuatro exóticas como se muestra en la tabla 22.

Tabla 149. Listado de especies potenciales en Lázaro Cárdenas, Michoacán y Guerrero.

No.	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	ENDEMISMO	RESIDENCIA	ESTADO
1	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo plagiatus*	Aguililla gris	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
2	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo brachyurus*	Aguililla cola corta	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
3	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla cola roja	-	LC	-	NE	R, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
4	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Astur cooperii*	Gavilán de cooper	Pr	LC	-	NE	MI, R	Lázaro cárdenas, Michoacán
5	Aves	Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pijije alas blancas	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
6	Aves	Anseriformes	Anatidae	*Spatula discors*	Cerceta alas azules	-	LC	-	NE	MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
7	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza blanca	-	LC	-	NE	MI, R	Lázaro cárdenas, Michoacán
8	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garza azul	-	LC	-	NE	MI, R	Lázaro cárdenas, Michoacán
9	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Nyctanassa violacea*	Garza nocturna corona clara	-	LC	-	NE	R, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
10	Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Antrostomus ridgwayi*	Tapacamino tucuchillo	-	LC	-	NE	R, MV	Lázaro cárdenas, Michoacán
11	Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Nyctidromus albicollis*	Chotacabras pauraque	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
12	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal rojo	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
13	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Cyanocompsa parellina*	Colorín azulnegro	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
14	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Granatellus venustus*	Granatelo mexicano	-	LC	-	EN	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
15	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina versicolor*	Colorín morado	-	LC	-	NE	R, MV	Lázaro cárdenas, Michoacán
16	Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común	-	LC	Apéndice II	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
17	Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	-	LC	Apéndice II	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
18	Aves	Coraciiformes	Cerylidae	*Chloroceryle americana*	Martín pescador verde	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán

No.	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	ENDEMISMO	RESIDENCIA	ESTADO
19	Aves	Charadriiformes	Charadriidae	*Anarhynchus collaris*	Chorlito collarejo	-	LC	-	SE	MI, MV	Lázaro cárdenas, Michoacán
20	Aves	Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius semipalmatus*	Chorlo semipalmeado	-	LC	-	NE	MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
21	Aves	Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlo tildío	-	NT	-	NE	R, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
22	Aves	Ciconiiformes	Ciconiidae	*Mycteria americana*	*Cigüeña americana*	Pr	LC	-	NE	MI, R	Lázaro cárdenas, Michoacán
23	Aves	Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax formosus*	Urraca cara blanca	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
24	Aves	Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
25	Aves	Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuclillo canelo	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
26	Aves	Falconiformes	Falconidae	*Falco peregrinus*	Halcón peregrino	Pr	LC	Apéndice I	NE	R, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
27	Aves	Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícola americano	-	LC	Apéndice II	NE	R, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
28	Aves	Suliformes	Fregatidae	*Fregata magnificens*	Fregata tijereta	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
29	Aves	Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia godmani*	Eufonia garganta negra mexicana	-	LC	-	EN	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
30	Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta	-	LC	-	NE	MV, MI, R, T	Lázaro cárdenas, Michoacán
31	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Cassiculus melanicterus*	Cacique mexicano	-	LC	-	CE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
32	Aves	Charadriiformes	Laridae	*Leucophaeus atricilla*	Gaviota reidora	-	LC	-	NE	MI,R	Lázaro cárdenas, Michoacán
33	Aves	Coraciiformes	Momotidae	*Momotus mexicanus*	Momoto corono canela	-	LC	-	CE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
34	Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Arremonops rufivirgatus*	Rascador oliváceo	-	LC	-	CE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
35	Aves	Passeriformes	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Chotacabra menor	-	LC	-	NE	MV, MI,R	Lázaro cárdenas, Michoacán
36	Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Peucaea ruficauda*	Zacatonero corona rayada	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
37	Aves	Passeriformes	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión doméstico	-	LC	-	Exo	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
38	Aves	Suliformes	Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	Cormorán neotropical	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
39	Aves	Piciformes	Picidae	*Campephilus guatemalensis*	Carpintero pico plata	Pr	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán

No.	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	ENDEMISMO	RESIDENCIA	ESTADO
40	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona albifrons*	Loro de frente blanca, cabeza de manta, catarino, cotorra guayabera, cotorra oaxaqueña, cotorra cucha, loro manglero, perico gordo, perico norteño y pericón X'Katzim	Pr	LC	Apéndice I	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
41	Aves	Gruiformes	Rallidae	*Fulica americana*	Gallereta americana	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
42	Aves	Charadriiformes	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Monjita americana	-	LC	-	NE	R, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
43	Aves	Charadriiformes	Rynchopidae	*Rynchops niger*	Rayador americano	-	LC	-	NE	MI, R	Lázaro cárdenas, Michoacán
44	Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Arenaria interpres*	Vuelvepiedras rojizo	-	NT	-	NE	MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
45	Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris alba*	Playero blanco	-	LC	-	NE	MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
46	Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Phalaropus lobatus*	*Faloropo cuello rojo*	-	LC	-	NE	MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
47	Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa melanoleuca*	Patamarilla mayor	-	NT	-	NE	MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
48	Aves	Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium brasilianum*	Tecolote bajeño	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
49	Aves	Suliformes	Sulidae	*Sula granti*	Bobo de nazca	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
50	Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila torqueola*	Semillero rabadilla canela	-	LC	-	EN	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
51	Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Semillerito brincador	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
52	Aves	Passeriformes	Tityridae	*Pachyramphus aglaiae*	Cabezón degollado	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
53	Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia rutila*	Colibrí canelo	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
54	Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Archilochus colubris*	Colibrí de garganta roja o colibrí gorgirrubí o colibrí de garganta rubí	-	LC	Apéndice II	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
55	Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Cynanthus latirostris*	Colibrí piquiancho o colibrí de pico ancho	-	LC	Apéndice II	SE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
56	Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Selasphorus platycercus*	Zumbador cola ancha	-	LC	-	SE	R, MI, MV	Lázaro cárdenas, Michoacán
57	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus humilis*	Matraca nuca canela	-	LC	-	EN	R	Lázaro cárdenas, Michoacán

No.	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	ENDEMISMO	RESIDENCIA	ESTADO
58	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Pheugopedius felix*	Saltator feliz	-	LC	-	EN	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
59	Aves	Passeriformes	Turdidae	*Catharus ustulatus*	Zorzal de anteojos	-	LC	-	NE	T, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
60	Aves	Passeriformes	Turdidae	*Turdus assimilis*	Mirlo garganta blanca	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
61	Aves	Passeriformes	Turdidae	*Turdus rufopalliatus*	Mirlo dorso canela	-	LC	-	EN	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
62	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Attila spadiceus*	Mosquero atila	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
63	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Contopus pertinax*	Papamoscas josé maría	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
64	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax difficilis*	Papamoscas amarillo norteño	-	LC	-	SE	MI, R	Lázaro cárdenas, Michoacán
65	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamosacas gritón	-	LC	-	NE	R, MV	Lázaro cárdenas, Michoacán
66	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano pirirí	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
67	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo albonatatus*	Aguililla aura	-	LC	-	NE	MI, MV, R	Lázaro cárdenas, Michoacán
68	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	Aguililla caminera	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
69	Aves	Suliformes	Anhingidae	*Anhinga anhinga*	Anhinga americana	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
70	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea ibis*	Garza ganadera occidental	-	LC	-	Exo	R, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
71	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea herodias*	Garza morena	-	LC	-	NE	MI, R	Lázaro cárdenas, Michoacán
72	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Butorides virescens*	Garcita verde	-	LC	-	NE	R, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
73	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta rufescens*	Garza colorada, garza morada, garza rojiza, garceta rojiza, garza melenuda	Pr	NT	-	NE	MI, R	Lázaro cárdenas, Michoacán
74	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Garza dedos dorados	-	LC	-	NE	MI, R	Lázaro cárdenas, Michoacán
75	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta tricolor*	Garza tricolor	-	LC	-	NE	MI, R	Lázaro cárdenas, Michoacán
76	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Garza nocturna corona negra	-	LC	-	NE	R, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
77	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo azul	-	LC	-	NE	MI, R, MV	Lázaro cárdenas, Michoacán

No.	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	ENDEMISMO	RESIDENCIA	ESTADO
78	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina ciris*	Gorrión mariposa, siete colores	Pr	LC	-	NE	MI, MV	Lázaro cárdenas, Michoacán
79	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina leclancherii*	Colorín ventridorado	-	LC	-	EN	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
80	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Piranga ludoviciana*	Piranga capucha roja	-	LC	-	NE	MI, T	Lázaro cárdenas, Michoacán
81	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Piranga rubra*	Piranga roja	-	LC	-	NE	MI, MV	Lázaro cárdenas, Michoacán
82	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Spiza americana*	Arrocero americano	-	LC	-	NE	T, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
83	Aves	Coraciiformes	Cerylidae	*Megaceryle alcyon*	Martín pescador norteño	-	LC	-	NE	MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
84	Aves	Passeriformes	Cerylidae	*Megaceryle torquata*	Martín pescador de collar	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
85	Aves	Charadriiformes	Charadriidae	*Pluvialis squatarola*	Chorlo gris	-	VU	-	NE	MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
86	Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita cola larga	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
87	Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita canela	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
88	Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	Paloma asiática bravía	-	LC	-	Exo	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
89	Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columbina passerina*	Tortolita pico rojo	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
90	Aves	Columbiformes	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma de collar turca	-	LC	-	Exo	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
91	Aves	Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas flavirostris*	Paloma morada	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
92	Aves	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	-	LC	-	NE	R, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
93	Aves	Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax sanblasianus*	Chara de san blas	-	LC	-	EN	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
94	Aves	Galliformes	Cracidae	*Ortalis poliocephala*	Chachalaca pálida	-	LC	-	EN	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
95	Aves	Falconiformes	Falconidae	*Micrastur semitorquatus*	Halcón selvático de collar	Pr	LC	Apéndice II	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
96	Aves	Passeriformes	Furnariidae	*Xiphorhynchus flavigaster*	Trepatroncos bigotudo	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
97	Aves	Charadriiformes	Haematopodidae	*Haematopus palliatus*	Ostrero americano	-	LC	-	NE	R, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
98	Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Stelgidopteryx serripennis*	Golondrina alas aserradas	-	LC	-	NE	R, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán

No.	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	ENDEMISMO	RESIDENCIA	ESTADO
99	Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Golondrina pecho gris	-	LC	-	NE	R, MV	Lázaro cárdenas, Michoacán
100	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus bullockii*	Calandria cejas naranjas	-	LC	-	SE	MI, MV	Lázaro cárdenas, Michoacán
101	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus pustulatus*	Calandria dorso rayado	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
102	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus spurius*	Calandria castaña	-	LC	-	NE	MI, MV	Lázaro cárdenas, Michoacán
103	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icteria virens*	Chipe grande	-	LC	-	NE	MI, MV	Lázaro cárdenas, Michoacán
104	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus wagleri*	Calandria de waglar	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
105	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mayor	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
106	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo ojos rojos	-	LC	-	NE	R, MV	Lázaro cárdenas, Michoacán
107	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo cabeza café	-	LC	-	ne	R, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
108	Aves	Charadriiformes	Jacanidae	*Jacana spinosa*	Jacana norteña	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
109	Aves	Charadriiformes	Laridae	*Thalasseus maximus*	Charrán real	-	LC	-	NE	MI, R	Lázaro cárdenas, Michoacán
110	Aves	Passeriformes	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Centzontle norteño	-	LC	-	NE	R, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
111	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Pandion haliaetus*	Águila pescadora	-	LC	-	NE	MI, R	Lázaro cárdenas, Michoacán
112	Aves	Passeriformes	Parulidae	*Setophaga petechia*	Chipe amarillo	-	LC	-	NE	MI, MVT, RR	Lázaro cárdenas, Michoacán
113	Aves	Passeriformes	Parulidae	*Setophaga coronata*	Chipe rabadilla amarilla	-	LC	-	NE	MI, R	Lázaro cárdenas, Michoacán
114	Aves	Passeriformes	Parulidae	*Leiothlypis ruficapilla*	Chipe cabeza gris	-	LC	-	NE	MI, T	Lázaro cárdenas, Michoacán
115	Aves	Passeriformes	Parulidae	*Mniotilta varia*	Chipe trepador	-	LC	-	NE	MI, T	Lázaro cárdenas, Michoacán
116	Aves	Passeriformes	Parulidae	*Parkesia noveboracensis*	Chipe charquero	-	LC	-	NE	MI, T	Lázaro cárdenas, Michoacán
117	Aves	Passeriformes	Parulidae	*Geothlypis trichas*	Mascarita común	-	LC	-	NE	MI,R	Lázaro cárdenas, Michoacán
118	Aves	Passeriformes	Parulidae	*Setophaga pitiayumi*	Chipe tropical	-	LC	-	NE	R, MV	Lázaro cárdenas, Michoacán

No.	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	ENDEMISMO	RESIDENCIA	ESTADO
119	Aves	Passeriformes	Parulidae	*Leiothlypis luciae*	Chipe rabadilla castaña	-	LC	-	SE	MI, MV	Lázaro cárdenas, Michoacán
120	Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Chondestes grammacus*	Gorrión arlequín	-	LC	-	NE	MI, R	Lázaro cárdenas, Michoacán
121	Aves	Pelecaniformes	Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	Pelícano café	-	LC	-	NE	R, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
122	Aves	Piciformes	Picidae	*Melanerpes chrysogenys*	Carpintero enmascarado	-	LC	-	EN	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
123	Aves	Piciformes	Picidae	*Dryocopus lineatus*	Carpintero lineado	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
124	Aves	Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita azulgrís	-	LC	-	NE	MI, R	Lázaro cárdenas, Michoacán
125	Aves	Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila albiloris*	Perlita pispirria	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
126	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	*Aratinga canicularis*	Perico frente naranja	Pr	VU	Apéndice II	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
127	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona oratrix*	Loro cabeza amarilla	P	EN	Apéndice II	CE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
128	Aves	Gruiformes	Rallidae	*Porphyrio martinicus*	Gallineta morada	-	LC	-	NE	R, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
129	Aves	Gruiformes	Rallidae	*Porzana carolina*	Polluela sora	-	LC	-	NE	MI, R	Lázaro cárdenas, Michoacán
130	Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Actitis macularius*	Playero alzacolita	-	LC	-	NE	MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
131	Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris mauri*	Playero occidental	-	LC	-	NE	MI, T	Lázaro cárdenas, Michoacán
132	Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris minutilla*	Playero diminuto	-	NT	-	NE	MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
133	Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Limosa fedoa*	Picopando canelo	-	VU	-	NE	MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
134	Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Nemenius phaeopus*	Zarapito trinador	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
135	Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa semipalmata*	Playero pihuiuí	-	LC	-	NE	MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
136	Aves	Charadriiformes	Sternidae	*Chlidonias niger*	Charrán negro	-	LC	-	NE	T, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
137	Aves	Strigiformes	Strigidae	*Athene cunicularia*	Tecolte llanero	-	LC	-	NE	R, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
138	Aves	Strigiformes	Strigidae	*Strix virgata*	Búho café	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
139	Aves	Suliformes	Sulidae	*Sula brewsteri*	Bobo café de cocos	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán

No.	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	ENDEMISMO	RESIDENCIA	ESTADO
140	Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Saltator grandis*	Saltator gris mesoamericano	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
141	Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	Tangara azulgrís	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
142	Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila minuta*	Semillerito pecho canela	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
143	Aves	Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Eudocimus albus*	Ibis blanco	-	LC	-	NE	R, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
144	Aves	Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Platalea ajaja*	Espátula rosada	-	LC	-	NE	MI, R	Lázaro cárdenas, Michoacán
145	Aves	Passeriformes	Tityridae	*Tityra semifasciata*	Titira puerquito	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
146	Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Heliomaster constantii*	Colibrí picudo occidental	-	LC	Apéndice II	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
147	Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Archilochus alexandri*	Colibrí barba negra	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
148	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Uropsila leucogastra*	Saltapared vientre blanco	-	LC	-	CE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
149	Aves	Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon citreolus*	Coa citrina	-	LC	-	EN	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
150	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito común	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
151	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo	-	LC	-	NE	R	Lázaro cárdenas, Michoacán
152	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Papamoscas cardenalito	-	LC	-	NE	R, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
153	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus crassirostris*	Tirano pico grueso	-	LC	-	SE	R, MV,MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
154	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano chibiú	-	LC	-	SE	R, MI	Lázaro cárdenas, Michoacán
155	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Papamoscas garganta ceniza	-	LC	-	NE	MI, MV,R	Lázaro cárdenas, Michoacán
156	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiodynastes luteiventris*	Papamoscas rayado común	-	LC	-	NE	R, MV	Lázaro cárdenas, Michoacán
157	Aves	Passeriformes	Vireonidae	*Vireo gilvus*	Vireo gorjeador	-	LC	-	NE	MI, R	Lázaro cárdenas, Michoacán
158	Aves	Passeriformes	Vireonidae	*Vireo bellii*	Vireo de bell	-	LC	-	NE	MI, MV	Lázaro cárdenas, Michoacán
159	Aves	Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pijije alas blancas	-	LC	-	NE	R	Guerrero
160	Aves	Galliformes	Cracidae	*Ortalis poliocephala*	Chachalaca pálida	-	LC	-	EN	R	Guerrero

No.	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	ENDEMISMO	RESIDENCIA	ESTADO
161	Aves	Columbiformes	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma de collar turca	-	LC	-	Exo	R	Guerrero
162	Aves	Columbiformes	Cuculidae	*Columbina inca*	Tortolita cola larga	-	LC	-	NE	R	Guerrero
163	Aves	Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	-	LC	-	NE	R	Guerrero
164	Aves	Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuclillo canelo	-	LC	-	NE	R	Guerrero
165	Aves	Cuculiformes	Cuculidae	*Coccyzus minor*	Cuclillo manglero	-	LC	-	NE	R	Guerrero
166	Aves	Passeriformes	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Chotacabras menor	-	LC	-	NE	MV, MI, R	Guerrero
167	Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Nyctidromus albicollis*	ChotacabraspPauraque	-	LC	-	NE	R	Guerrero
168	Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Cypseloides niger*	Vencejo negro	-	VU	-	NE	MV, T	Guerrero
169	Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia rutila*	Colibrí canelo	-	LC	-	NE	R	Guerrero
170	Aves	Charadriiformes	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Monjita americana	-	LC	-	NE	R, MI	Guerrero
171	Aves	Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlo tildío	-	NT	-	NE	R, MI	Guerrero
172	Aves	Charadriiformes	Jacanidae	*Jacana spinosa*	Jacana norteña	-	LC	-	NE	R	Guerrero
173	Aves	Charadriiformes	Laridae	*Thalasseus maximus*	Charrán real	-	LC	-	NE	MI, R	Guerrero
174	Aves	Ciconiiformes	Ciconiidae	*Mycteria americana*	*Cigüeña americana*	Pr	LC	-	NE	MI, R	Guerrero
175	Aves	Suliformes	Fregatidae	*Fregata magnificens*	Fragata tijereta	-	LC	-	NE	R	Guerrero
176	Aves	Suliformes	Anhingidae	*Anhinga anhinga*	Anhinga americana	-	LC	-	NE	R	Guerrero
177	Aves	Suliformes	Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	Cormorán neotropical	-	LC	-	NE	R	Guerrero
178	Aves	Pelecaniformes	Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	Pelícano café	-	LC	-	NE	R, MI	Guerrero
179	Aves	Ciconiiformes	Ardeidae	*Tigrisoma mexicanum*	Garza tigre, garza pescuezuda, garzón zarado, pájaro tigre, comeculebra, cuervo de agua, gran mascuán, viejo, acalote	Pr	LC	-	NE	R	Guerrero

No.	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	ENDEMISMO	RESIDENCIA	ESTADO
180	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea herodias*	Garza morena	-	LC	-	NE	MI, R	Guerrero
181	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza blanca	-	LC	-	NE	MI, R	Guerrero
182	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	Garza dedos dorados	-	LC	-	NE	MI, R	Guerrero
183	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta tricolor*	Garza tricolor	-	LC	-	NE	MI, R	Guerrero
184	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea ibis*	Garza ganadera occidental	-	LC	-	Exo	R, MI	Guerrero
185	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Butorides virescens*	Garcita verde	-	LC	-	NE	R, MI	Guerrero
186	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Garza nocturna corona negra	-	LC	-	NE	R, MI	Guerrero
187	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Nyctanassa violacea*	Garza nocturna corona clara	-	LC	-	NE	R, MI	Guerrero
188	Aves	Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Eudocimus albus*	Ibis blanco	-	LC	-	NE	R, MI	Guerrero
189	Aves	Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Platalea ajaja*	Espátula rosada	-	LC	-	NE	MI, R	Guerrero
190	Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común	-	LC	Apéndice II	NE	R	Guerrero
191	Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	-	LC	Apéndice II	NE	R	Guerrero
192	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	Aguililla caminera	-	LC	-	NE	R	Guerrero
193	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo plagiatus*	Aguililla gris	-	LC	-	NE	R	Guerrero
194	Aves	Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium brasilianum*	Tecolote bajeño	-	LC	-	NE	R	Guerrero
195	Aves	Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon citreolus*	Coa citrina	-	LC	-	EN	R	Guerrero
196	Aves	Coraciiformes	Momotidae	*Momotus mexicanus*	Momoto corona canela	-	LC	-	CE	R	Guerrero
197	Aves	Passeriformes	Cerylidae	*Megaceryle torquata*	Martín pescador de collar	-	LC	-	NE	R	Guerrero
198	Aves	Coraciiformes	Cerylidae	*Chloroceryle americana*	Martín pescador verde	-	LC	-	NE	R	Guerrero
199	Aves	Piciformes	Picidae	*Campephilus guatemalensis*	Carpintero pico plata	Pr	LC	-	NE	R	Guerrero
200	Aves	Piciformes	Picidae	*Melanerpes chrysogenys*	Carpintero enmascarado	-	LC	-	EN	R	Guerrero

No.	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	ENDEMISMO	RESIDENCIA	ESTADO
201	Aves	Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo americano	-	LC	Apéndice II	NE	R, MI	Guerrero
202	Aves	Falconiformes	Falconidae	*Falco peregrinus*	Halcón peregrino	Pr	LC	Apéndice I	NE	R, MI	Guerrero
203	Aves	Psittaciformes	Psittacidae	*Aratinga canicularis*	Perico frente naranja	Pr	VU	Apéndice II	NE	R	Guerrero
204	Aves	Passeriformes	Tityridae	*Pachyramphus aglaiae*	Cabezón degollado	-	LC	-	NE	R	Guerrero
205	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas gritón	-	LC	-	NE	R, MV	Guerrero
206	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo	-	LC	-	NE	R	Guerrero
207	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito común	-	LC	-	NE	R	Guerrero
208	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano pirirí	-	LC	-	NE	R	Guerrero
209	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Papamoscas cardenalito	-	LC	-	NE	R, MI	Guerrero
210	Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Tachycineta bicolor*	Golondrina bicolor	-	LC	-	NE	MI, T	Guerrero
211	Aves	Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita azulgris	-	LC	-	NE	MI, R	Guerrero
212	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus humilis*	Matraca nuca canela	-	LC	-	EN	R	Guerrero
213	Aves	Passeriformes	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Centzontle norteño	-	LC	-	NE	R, MI	Guerrero
214	Aves	Passeriformes	Turdidae	*Turdus rufopalliatus*	Mirlo dorso canela	-	LC	-	EN	R	Guerrero
215	Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Peucaea ruficauda*	Zacatonero corona rayada	-	LC	-	NE	R	Guerrero
216	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icteria virens*	Chipe grande	-	LC	-	NE	MI, MV	Guerrero
217	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Cassiculus melanicterus*	Cacique mexicano	-	LC	-	CE	R	Guerrero
218	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus wagleri*	Calandria de wagler	-	LC	-	NE	R	Guerrero
219	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus spurius*	Calandria castaña	-	LC	-	NE	MI, MV	Guerrero
220	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus cucullatus*	Calandria dorso negro menor	-	LC	-	SE	MI, MV, R	Guerrero
221	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus pustulatus*	Calandria dorso rayado	-	LC	-	NE	R	Guerrero

No.	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	ENDEMISMO	RESIDENCIA	ESTADO
222	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus pectoralis*	Calandria pecho moteado	-	LC	-	NE	R	Guerrero
223	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo sargento	-	LC	-	NE	R, MI	Guerrero
224	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo ojos rojos	-	LC	-	NE	R, MV	Guerrero
225	Aves	Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus quiscula*	Zanate norteño	-	NT	-	NE	A	Guerrero
226	Aves	Passeriformes	Parulidae	*Leiothlypis ruficapilla*	Chipe cabeza gris	-	LC	-	NE	MI, T	Guerrero
227	Aves	Passeriformes	Parulidae	*Geothlypis poliocephala*	Mascarita pico grueso	-	LC	-	NE	R	Guerrero
228	Aves	Passeriformes	Parulidae	*Setophaga petechia*	Chipe amarillo	-	LC	-	NE	MI, MV, T, R	Guerrero
229	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal rojo	-	LC	-	NE	R	Guerrero
230	Aves	Passeriformes	Cardinalidae	*Cyanocompsa parellina*	Colorín azulnegro	-	LC	-	NE	R	Guerrero
231	Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Semillero brincador	-	LC	-	NE	R	Guerrero
232	Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila torqueola*	Semillero rabadilla canela	-	LC	-	EN	R	Guerrero
233	Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila minuta*	Semillero pecho canela	-	LC	-	NE	R	Guerrero
234	Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Saltator grandis*	Saltator gris mesoamericano	-	LC	-	NE	R	Guerrero
235	Aves	Gruiformes	Rallidae	*Porphyrio martinicus*	Gallineta morada	-	LC	-	NE	R, MI	Guerrero

NOM-059-SEMARNAT-2010: Pr= Sujeta a Protección Especial, P=En Peligro de Extinción; CITES: Ap I= Apéndice I, Ap II= Apéndice II, Ap III= Apéndice III, IUCN: En Peligro (EN); Preocupación Menor (LC); Casi Amenazada (NT) y Vulnerable (VU); Endémicas: NE (No Endémica) y EN (Endémica).

Los mamíferos se contabilizo un total de 229 ejemplares de los cuales tres especies se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Amenazada (A) una especie y dos en Peligro de Extinción (P). Con respecto a la CITES dos especies se encuentran en el Apéndice I, una en el Apéndice II. En la IUCN una se encuentra en Casi Amenazado (NT) y 29 especies en Preocupación Menor (LC) como lo muestra. Para el caso de las especies endémicas se reportaron cinco especies como se muestra en la tabla 23.

Tabla 150. Listado de especies de mamíferos Lázaro Cárdenas, Michoacán y Guerrero**.**

No.	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	RESIDENCIA	ENDEMISMO	ESTADO
1	Mammalia	Rodentia	Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	Ardilla vientre rojo	-	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
2	Mammalia	Carnivora	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	-	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
3	Mammalia	Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas	-	LC	-		NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
4	Mammalia	Carnivora	Procyonidae	*Nasua narica*	Coatí	-	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
5	Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache norteño	-	LC	-		NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
6	Mammalia	Pilosa	Myrmecophagidae	*Tamandua mexicana*	Tamandúa norteño	-	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
7	Mammalia	Rodentia	Erethizontidae	*Coendou mexicanus*	Puerco espín del norte	A	LC	-		NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
8	Mammalia	Rodentia	Sciuridae	*Notocitellus annulatus*	Ardilla de tierra de cola anillada	-	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
9	Mammalia	Rodentia	Geomyidae	*Orthogeomys grandis*	Tuza mayor	-	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
10	Mammalia	Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado de cola blanca	-	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
11	Mammalia	Carnivora	Canidae	*Urocyon cinereoargentus*	Zorra gris	-	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
12	Mammalia	Carnivora	Felidae	*Puma concolor*	Puma	-	LC	Apéndice II	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
13	Mammalia	Carnivora	Felidae	*Leopardus pardalis*	Tigrillo, ocelote	P	LC	Apéndice I	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
14	Mammalia	Carnivora	Felidae	*Panthera onca*	Jaguar, tigre	P	NT	Apéndice I	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
15	Mammalia	Rodentia	Sciuridae	*Notocitellus adocetus*	Cuinique	-	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán

16	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	*Dermanura phaeotis*	Murciélago frugívoro pigmeo	-	LC	-		NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
17	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	Murciélago frutero	-	LC	-		NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
18	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	Murciélago frugívoro gigante	-	LC	-		NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
19	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	*Desmodus rotundus*	Muerciélago vampito	-	LC	-		NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
20	Mammalia	Chiroptera	Emballonuridae	*Balantiopteryx plicata*	Muerciélago gris de saco	-	LC	-		NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
21	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	*Leptonycteris yerbabuenae*	Murciélago magueyero menor	-	LC	-	M	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
22	Mammalia	Chiroptera	Emballonuridae	*Saccopteryx bilineata*	Murciélago de charreteras menor	-	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
23	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira parvidens*	Murciélago de charreteras menor	-	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
24	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	*Centurio Senex*	Murciélago cara arrugada	-	LC	-		NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
25	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	*Neoeptesicus furinalis*	Murciélago pardo común	-	LC	-		NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
26	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	*Sturnira hondurensis*	Muerciélago de charreteras	-	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
27	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	*Micronycteris microtis*	Muerciélago orejón brasileño	-	LC	-		NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
28	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	*Rhogeessa parvula*	Murciélago amarillo menor	-	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
29	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga morenoi*	Murciélago lengüeton de occidente	-	LC	-		NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
1	Mammalia	Rodentia	Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	Ardilla vientre rojo	-	LC	-	-	NE	Guerrero
2	Mammalia	Carnivora	Procyonidae	*Nasua narica*	Coatí	-	LC	-	-	NE	Guerrero
3	Mammalia	Carnivora	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	-	LC	-	-	NE	Guerrero
4	Mammalia	Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas	-	LC	-		NE	Guerrero
5	Mammalia	Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado de cola blanca	-	LC	-	-	NE	Guerrero
6	Mammalia	Carnivora	Canidae	*Urocyon cinereoargentus*	Zorra gris	-	LC	-	-	NE	Guerrero
7	Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus cunicularius*	Conejo de monte	-	LC	-	-	EN	Guerrero
8	Mammalia	Chiroptera	Emballonuridae	*Saccopteryx bilineata*	Murciélago rayado mayor	-	LC	-	-	NE	Guerrero

Con respecto a los herpetofauna se realizó una consulta en la plataforma iNaturalist donde reportan un total de 327 especies de los cuales 241 son reptiles y 86 especies son anfibios de Lázaro Cárdenas, Michoacán y Guerrero.

Los reptiles para el municipio Lázaro Cárdenas, Michoacán y el estado Guerrero están representados por 19 especies, tres órdenes, 23 familias, 46 géneros y 55 especies. Se registraron un total de 22 especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de las cuales son cinco especies Amenazada (A), cinco en Peligro de Extinción (P) y 12 especies Sujeta a protección Especial (Pr). CITES solo se una especie y en la IUCN la mayoría se encuentran en Preocupación Menor (LC) como se puede observar en la tabla.

Tabla 151. Listado de especies de reptiles municipio Lázaro Cárdenas, Michoacán y el estado Guerrero.

No.	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	RESIDENCIA	ENDEMISMO	ESTADO
1	Reptilia	Crocodilia	Crocodylidae	*Crocodylus acutus*	Cocodrilo de río, cocodrilo americano	Pr	VU	Apéndice I	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
2	Reptilia	Squamata	Iguanidae	*Ctenosaura pectinata*	Iguana espinosa mexicana	A	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
3	Reptilia	Squamata	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana verde	Pr	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
4	Reptilia	Squamata	Boidae	*Boa sigma*	Boa de la costa oeste mexicana	-	NT	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
5	Reptilia	Squamata	Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*	Besucona asiática	-	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
6	Reptilia	Squamata	Corytophanidae	*Basiliscus vittatus*	Toloque rayado	-	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
7	Reptilia	Squamata	Colubridae	*Lampropeltis polyzona*	Falsa coralillo real occidental	-	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán

8	Reptilia	Squamata	Anolidae	*Anolis nebulosus*	Abaniquillo pañuelo del pacífico	-	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
9	Reptilia	Squamata	Colubridae	*Drymobius margaritiferus*	Culebra corredora de petatillos	-	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
10	Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Urosaurus bicarinatus*	Lagartija de árbol del pacífico	-	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
11	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	*Leptodeira maculata*	Culebra ojo de gato del suroeste	Pr	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
12	Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus pyrocephalus*	Lagartija espinosa de cabeza roja	-	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
13	Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Scelopus siniferus*	Lagartija espinosa de cola larga	-	NT	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
14	Reptilia	Squamata	Colubridae	*Masticophis mentovarius*	Culebra chirriadora neotropical	-	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
15	Reptilia	Squamata	Elapidae	*Hydrophis platurus*	Serpiente marina pelágica	-	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
16	Reptilia	Squamata	Colubridae	*Leptophis diplotropis*	Culebra perico del pacífico	A	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
17	Reptilia	Squamata	Teiidae	*Cnemidophorus lineattissimus*	Huico muchas líneas	Pr	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
18	Reptilia	Squamata	Viperidae	*Agkistrodon bilineatus*	Cantil enjaquimado	Pr	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
19	Reptilia	Squamata	Scincidae	*Marisora aquilonaria*	Eslizón occidental	-	NT	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
20	Reptilia	Squamata	Colubridae	*Psuedoleptodeira latifasciata*	Culebra ojo de gato falsa cabeza roja	-	NT	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
21	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	*Conophis vittatus*	Culebra guardacaminos rayada	-	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
22	Reptilia	Squamata	Colubridae	*Drymarchon melanurus*	Víbora negra	-	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
23	Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus horridus*	Lagartija espinosa del pacífico	-	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
24	Reptilia	Squamata	Colubridae	*Oxybelis microphthalmus*	Bejuquilla café	-	NT	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán

25	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	*Rnulius flavitorques*	Culebra cola larga del pacífico	-	NT	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
26	Reptilia	Squamata	Colubridae	*Trimorphodon biscutatus*	Scincella assata	-	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
27	Reptilia	Squamata	Typhlopidae	*Indotyphlops braminus*	Serpiente ciega afroasiática	-	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
28	Reptilia	Squamata	Helodermatidae	*Heloderma horridum*	Lagarto enchaquirado	A	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
29	Reptilia	Squamata	Colubridae	*Salvadora mexicana*	Culebra parchada mexicana	Pr	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
30	Reptilia	Squamata	Viperidae	*Crotalus culminatus*	Cascabel tropical del pacífico	-	NT	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
31	Reptilia	Squamata	Teiidae	*Cnemidophorus communis*	Huico moteado gigante	Pr	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
32	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	*Manolepis putnami*	Culebra cabeza surcada	-	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
33	Reptilia	Squamata	Anolidae	*Anolis dunni*	Anolis de Dunn	A	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
34	Reptilia	Squamata	Colubridae	*Pseudoficimia frontalis*	Culebra ilamacoa	-	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
35	Reptilia	Squamata	Colubridae	*Sonora michoacanensis*	Culebra de tierra de michoacán	-	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
36	Reptilia	Squamata	Colubridae	*Symphimus leucostomus*	Culebra labios blancos de tehuantepec	Pr	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
37	Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Urosaurus gadovi*	Lagartija de árbol de michoacán	-	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
38	Reptilia	Squamata	Leptotyphlopidae	*Epictia bakewelli*	Culebrilla ciega	-	NT	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
39	Reptilia	Squamata	Colubridae	*Coniophanes michoacanensis*	Serpiente	-	NT	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
40	Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus utiformis*	Lagartija espinosa del pacífico	-	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
41	Reptilia	Squamata	Loxocemidae	*Loxocemus bicolor*	Serpiente chatilla	Pr	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán

42	Reptilia	Testudines	Cheloniidae	*Lepidochelys olivacea*	Tortuga golfina, tortuga marina escamosa del Pacífico	P	VU	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
43	Reptilia	Testudines	Cheloniidae	*Chelonia mydas*	Tortuga marina verde del Atlántico, tortuga blanca	P	EN	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
44	Reptilia	Testudines	Emydidae	*Trachemys venusta*	Pecho de carey	-	EN	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
45	Reptilia	Testudines	Kinosternidae	*Kinosternon integrum*	Tortuga pecho quebrado mexicana, tortuga casquito	Pr	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
46	Reptilia	Testudines	Geoemydidae	*Rhinoclemmys pulcherrima*	Tortuga de monte pintada	-	NT	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
47	Reptilia	Testudines	Dermochelyidae	*Dermochelys coriacea*	Tortuga marina laúd	P	VU	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
48	Reptilia	Testudines	Cheloniidae	*Caretta caretta*	Tortuga marina caguama	P	VU	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
49	Reptilia	Testudines	Cheloniidae	*Eretmochelys imbricata*	Tortuga marina de carey	P	CR	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
50	Reptilia	Testudines	Geoemydidae	*Rhinoclemmys rubida*	Ttortuga de monte payaso	Pr	NT	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
51	Reptilia	Squamata	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana verde	Pr	LC	-	-	NE	Guerrero
52	Reptilia	Squamata	Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*	Besucona asiática	-	LC	-	-	NE	Guerrero
53	Reptilia	Squamata	Boidae	*Boa sigma*	Boa de la costa oeste mexicana	-	NT	-	-	EN	Guerrero
54	Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus siniferus*	Lagartija espinosa	-	LC	-	-	EN	Guerrero
55	Reptilia	Squamata	Anolidae	*Anolis nebulosus*	Abaniquillo pañieulo del pacífico	-	LC	-	-	EN	Guerrero
56	Reptilia	Testudines	Kinosternidae	*Kinosternon integrum*	Tortuga pecho quebrado mexicana, tortuga casquito	Pr	LC	-	-	EN	Guerrero
57	Reptilia	Squamata	Colubridae	*Leptophis diplotropis*	Culebra perico del pacífico	A	LC	-	-	EN	Guerrero
58	Reptilia	Squamata	Corytophanidae	*Basiliscus vittatus*	Toloque rayado	-	LC	-	-	NE	Guerrero

59	Reptilia	Testudines	Emydidae	*Trachemys venusta*	Pecho de carey	-	EN	-	-	NE	Guerrero
60	Reptilia	Squamata	Colubridae	*Drymobius margaritiferus*	Culebra corredora de petatillos	-	LC	-	-	NE	Guerrero
61	Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus pyrocephalus*	Lagartija espinosa de cabeza roja	-	LC	-	-	EN	Guerrero
62	Reptilia	Testudines	Geoemydidae	*Rhinoclemmys pulcherrima*	Tortuga de monte pintada, tortuga sabanera	A	NT	-	-	NE	Guerrero
63	Reptilia	Squamata	Colubridae	*Lampropeltis polyzona*	Falsa coralillo real occidental	-	LC	-	-	EN	Guerrero
64	Reptilia	Squamata	Dipsadidae	*Leptodeira maculata*	Culebra ojo de gato del suroeste	Pr	LC	-	-	EN	Guerrero
65	Reptilia	Squamata	Elapidae	*Micrurus browni*	Serpiente coralillo de la sierra madre del sur	Pr	LC	-	-	NE	Guerrero
66	Reptilia	Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis guttatus*	Ticuiliche mexicano	-	NT	-	-	NE	Guerrero
67	Reptilia	Squamata	Scincidae	*Scincella assata*	Eslizón centroamericano	-	LC	-	-	NE	Guerrero

NOM-059-SEMARNAT-2010: Pr= Sujeta a Protección Especial, A=Amenazada, En Peligro de Extinción (P); CITES: Ap I= Apéndice I;IUCN: Preocupación Menor (LC), Vulnerable (VU) y No Evaluada (NE); Endémicas: NE (No Endémica) y EN (Endémica).

El grupo de anfibios están representados por 10 especies, dos órdenes, cinco familias y 10 géneros. Se registró una especie bajo la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr), CITES no se registró ninguna y en la IUCN diez se registraron en Preocupación Menor (LC). Las especies endémicas fueron tres en la cual se enlistada en la siguiente tabla.

Tabla 152. Listado de anfibios municipio Lázaro Cárdenas, Michoacán y el estado Guerrero.

No.	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	RESIDENCIA	ENDEMISMO	ESTADO
1	Amphibia	Anura	Hylidae	*Scinax staufferi*	Rana arborícola trompuda	-	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán

No.	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	RESIDENCIA	ENDEMISMO	ESTADO
2	Amphibia	Anura	Ranidae	*Rana forreri*	Rana de forrer	Pr	LC	-	-	NE	Lázaro Cárdenas, Michoacán
3	Amphibia	Anura	Hylidae	*Tlalocohyla smithii*	Rana de árbol mexicana enana	-	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
4	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Incilius mazatlanensis*	Sapito pinto de mazatlán	-	LC	-	-	EN	Lázaro Cárdenas, Michoacán
1	Amphibia	Anura	Hylidae	*Agalychnis dacnicolor*	Rana verduzca	-	LC	-	-	EN	Guerrero
2	Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo gigante	-	LC	-	-	NE	Guerrero
3	Amphibia	Anura	Hylidae	*Smilisca baudinii*	Rana arborícola mexicana	-	LC	-	-	NE	Guerrero
4	Amphibia	Anura	Hylidae	*Tlalocohyla smithii*	Rana de árbol mexicana enana	-	LC	-	-	EN	Guerrero
5	Amphibia	Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus melanonotus*	Ranita hojarasca	-	LC	-	-	NE	Guerrero
6	Amphibia	Anura	Hylidae	*Scinax staufferi*	Rana arborícola trompuda	-	LC	-	-	NE	Guerrero
7	Amphibia	Anura	Ranidae	*Rana forreri*	Rana de forrer	Pr	LC	-	-	NE	Guerrero
8	Amphibia	Anura	Microhylidae	*Hypopachus variolosus*	Rana termitera	-	LC	-	-	NE	Guerrero
9	Amphibia	Anura	Hylidae	*Trachycephalus vermiculatus*	Rana arborícola vermiculada	-	LC	-	-	NE	Guerrero

NOM-059-SEMARNAT-2010: Pr= Sujeta a Protección Especial; CITES: (Ap I)= Apéndice I, (Ap I)I= Apéndice II, (Ap III)= Apéndice III, IUCN: Preocupación Menor (LC), Vulnerable (VU) y No Evaluada (NE); Endémicas: NE (No Endémica) y EN (Endémica).

Se realizó una visita previa en los días del 6 al 8 de mayo del 2025 al sitio del proyecto donde se realizó un inventario preliminar de la fauna terrestre presente en el área del proyecto.

En el Área de Influencia Directa se registró un total de 24 especies representadas taxonómicamente ocho órdenes, 14 familia y género 22 se manejó por las vialidades de las cuales dos especies se reportaron en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría Sujeta a Protección Especial (Pr) como son cigüeña americana (*Mycteria americana*) y el perico frente naranja (*Aratinga canicularis*).

Con respecto Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) se registró un total de 21 especies en categoría Preocupación menor (LC) y una Vulnerable (VU). En la (CITES) Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres solo se registró dos especies. Para el caso de las especies endémicas no se reportaron ninguna como se muestra enlista en la siguiente tabla 26.

Tabla 153. Listado de especies de aves presente en el Área de Influencia Directa.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No. de Individuoa	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	ENDEMISMO	RESIDENCIA	VIALIDADES
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza blanca	2	-	LC	-	NE	MI, R	V5, V7
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común	16	-	LC	Apéndice II	NE	R	V1, V2, V7
Ciconiiformes	Ciconiidae	*Mycteria americana*	Cigüeña americana	23	Pr	LC	-	NE	MI, R	V7
Columbiformes	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita cola larga	3	-	LC	-	NE	R	V1, V7
Columbiformes	Columbidae	*Columbia livia*	Paloma asiática bravía	7	-	NE	-	Exo	R	V1, V3, V7
Columbiformes	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita canela	6	-	LC	-	NE	R	V5, V6, V7
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas flavirostris*	Paloma piquirroja, paloma morada	4	-	LC	-	NE	R	V5, V6, V7
Columbiformes	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma de collar turca	2	-	LC	-	Exo	R	V4

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	No. de Individuoa	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	ENDEMISMO	RESIDENCIA	VIALIDADES
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	4	-	-	-	NE	R, MI	V4 y V7
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy	1	-	LC	-	NE	R	V7
Passeriformes	Passerellidae	*Melospiza lincolnii*	Gorrión de lincoln	2	-	LC	-	NE	MI	V3
Passeriformes	Hirundinidae	*Stelgidopteryx serripennis*	Golondrina aserrada	12	-	LC	-	NE	R, MI	V1, V2, V5, V6 y V7
Passeriformes	Icteridae	*Dives dives*	Tordo cantor	1	-	LC	-	NE	R	V1, V2
Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	44	-	LC	-	NE	R	V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga petechia*	Chipe amarillo	1	-	LC	-	NE	MI, MV, T, R	V2
Piciformes	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje	5	-	LC	-	NE	R	V1, V2, V3
Psittaciformes	Psittacidae	*Aratinga canicularis*	Perico frente naranja	4	Pr	VU	Apéndice II	NE	R	V1, V3
Passeriformes	Thraupidae	*Saltator coerulescens*	Saltador gris	2	-	LC	-	NE	R	V5 y V7
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila torqueola*	Semillero rabadilla canela	5	-	LC	-	NE	R	V1,V2
Passeriformes	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	Semillero brincador	5	-	LC	-	NE	R	V1, V2
Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Eudocimus albus*	Ibis blanco	4	-	LC	-	NE	R, MI	V7
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito común	3	-	LC	-	NE	R	V2
Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo	10	-	LC	-	NE	R	V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyranus melancholicus*	Tirano melancólico	15	-	LC	-	NE	R	V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7

NOM-059-SEMARNAT-2010: Pr= Sujeta a Protección Especial, A=Amenazada; CITES: Ap I= Apéndice I, Ap II= Apéndice II, Ap III= Apéndice III, IUCN: Preocupación Menor (LC), Vulnerable (VU) y No Evaluada (NE); Endémicas: NE (No Endémica) y EN (Endémica).

Con respecto a los reptiles solo se registraron tres especies como son anolis (*Anolis sp*.), lagartija (*Sceloporus sp*) y iguana verde (*Iguana iguana*) esta última se encuentre en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr).

IV.3.1.3. Medio socioeconómico

- **Demografía**

La ubicación para el área superficial requerida para el área de estudio del proyecto no implica afectación de ningún individuo a que la ampliación de las vialidades se realizará calles pavimentadas y carreteras existentes solamente las vialidades nuevas que son Zacatula Guerrero.

La presente descripción comprende tres escalas territoriales de análisis, el Municipio, la zona de influencia y localidades principales, en este sentido el SA comprende una extensión territorial que incluye las zonas urbanas donde se encuentran la mayor parte de la población y las actividades económicas y funcionales.

A nivel municipal el proyecto se realizará ampliación de las vías en el municipio de Lázaro cárdenas, Michoacán y Zacatula y el Naranjito, Guerrero El tramo en proyecto se localiza de manera general hacia el oeste de la ciudad de Lázaro Cárdenas, y de manera particular hacia el noroeste del Recinto Portuario, el km 0+000 inicia en el entronque de la carretera federal Méx. 200 denominada, huatanejo – Manzanillo, o en las colonias La Orilla y Ricardo Flores Magón de la ciudad de Lázaro Cárdenas y finaliza en el entronque de la calle Constitución de 1917 y Libramiento a Sicartsa con el Km 9+000. Su densidad es de 196,003 habitantes en el 2020, con una ligera mayoría de mujeres (50.3%) y hombre (49.7%). En comparación a 2010, la población en Lázaro Cárdenas creció un 9.61%. Su extensión territorial es de 1,160 km² que equivale al 1.97% de la superficie del

estado. Debido a la posición geográfica que tiene en el mapa de la República Mexicana, se encuentra entre las coordenadas 17° 59´ 47.22´´ de latitud norte y 102° 13´ 38.54´´ de longitud oeste, en el inicio y 17° 57´06.26´´ latitud norte y 102° 11´ 45.55´´ de longitud oeste

Se cuenta con 170 localidades; 163 de ellas se encuentran en localidades con población menor a 2,500 habitantes, es decir se encuentran en zona rural, como se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla 154. Densidad de la población de Lázaro Cárdenas, Michoacán.

Lázaro Cárdenas		
Total, de localidades	170	100.00%
Zona rural		
De 1 a 249 habitantes	146	85.88%
De 250 a 499 habitantes	11	6.47%
De 500 a 999 habitantes	2	1.18%
De 1000 a 2, 499 habitantes	4	2.35%
Zona urbana		
De 2,500 a 4,999 habitantes	2	1.18%
De 5,000 a 9,999 habitantes	0	
De 10, 000 a 14,999 habitantes	2	1.18%
De 15 000 a 29 999 habitantes	1	0.59%
De 30 000 a 49 999 habitantes	1	0.59%
De 100 000 a 249 999 habitantes	0	
De 250 000 a 499 999 habitantes	0	
De 500 000 a 999 999 habitantes	0	
De 1 000 000 y más habitantes	0	

Zacatula, Guerrero

La localidad de Zacatula, Guerrero pertenece al municipio de la Unión montes de Oca. Hay 1,518 habitantes y está a 11 metros de altura. Es el pueblo más poblado en la posición cuatro de todo el municipio. Zacatula se encuentra a 39.7 km en dirección Oeste de la localidad de la Unión, que es la que más habitantes tiene dentro del municipio.

Tabla 155. Comparación de los habitantes por años.

AÑO	HABITANTES MUJERES	HABITANTES HOMBRES	TOTAL, HABITANTES
2020	744	744	1.518
2010	667	645	1,312
2005	704	713	1,417

En Zacatula hay una estructura de edades de los habitantes muy característica, que puedes observar en la siguiente pirámide de población, con datos de 2020. Tras analizar los datos demográficos de Zacatula, separados por hombres y mujeres, y también por tramos de edad.

Tabla 156. Estructura de las edades de los habitantes.

FRANJA DE EDAD	NÚMEROS DE MUJERES	NÚMEROS DE HOMBRES	TOTAL, HABITANTES
Bebés (0-5 años)	75	99	174
Jóvenes (6-14 años)	116	109	225
Adultos (15-59 años)	442	460	902
Ancianos (60 años)	111	106	217

Población de habla indígena

En el municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán para el año 2010 se registraron 196,003 personas que habitan en hogares indígenas, de los cuales 1,588 son personas de más de 3 años que hablan lengua indígena.

Tabla 157. Características de la población indígena 2020.

CARACTERÍTICAS DE LA POBLACIÓN INDIGENA	POBLACIÓN
Población de 3 años o más hablantes de lengua indígena	1,588
Hombres	769
Mujeres	819
Población indígena en el municipio	1.96%
Población que no habla español	0.11%
Lengua principal	**Lengua Mixteco**

De acuerdo con el Censo de Población y vivienda 2020 de la localidad de Zacatula, Guerrero es de 1,518 habitantes del municipio no hablan ninguna lengua indígena, es decir que más del 0.46% de la población que habla una lengua indígena y no habla español 0.00%.

- **Economía**

La actividad principal se centra en el Puerto Lázaro Cárdenas, el cual es un centro logístico y de comercio internacional crucial para el sureste de Michoacán.

- **Sector primario**

Las actividades primarias se componen de agricultura (maíz, y frutas tropicales) y se realiza la ganadería en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán.

En cuanto a localidad de Zacatula, Guerrero los principales cultivos son: el maíz, copra, mango y la calabacita.

➢ **Minería**

- La presencia de una fuerte industria siderúrgica como ArcelorMittal impulsa la extracción de hierro y otros minerales.
- La zona cuenta con depósitos de otras materias primas para la construcción y la producción de metales.

➢ **Pesca y Acuicultura**

- La ubicación del municipio en la costa pacifico facilita la actividad pesquera y de acuicultura, aprovechando los recursos marinos.

En Zacatula, Guerrero la pesca es otra actividad primaria de la zona.

➢ **Agricultura y Ganadería**

- El clima tropical y su ubicación geográfica permiten el desarrollo de estas actividades, a pesar de que no son su fuerte económico en Lázaro Cárdenas, Michoacán.

En Zacatula se cultiva maíz, ajonjolí, mango y coco, productos que son clave para la economía local y que se posicionan a Guerrero como un importante producto de copra y mango a nivel nacional.

- **Sector secundario**

Lázaro Cárdenas, Michoacán está denominado por la industria siderúrgica con la planta AcelorMittal como el principal actor. Otras actividades industriales incluyen la minería (especialmente de fierro y cobre) y la producción de materiales para la construcción, aprovechando los recursos minerales de la región. El puerto es una infraestructura clave que facilita el comercio y la actividad industrial.

En Zacatula, Guerrero no se enfoca en actividades manufactureras o extractivas principales, ya que el sector secundario no es predominante en la economía de esta localidad de Guerrero, se caracteriza más por los servicios, así como el sector primario.

- **Sector terciario**

El sector terciario en Lázaro Cárdenas, Michoacán, está fuertemente influenciado por su Puerto Lázaro Cárdenas, uno de los más importantes de México para el comercio con Asia y que genera empleos en el transporte y la logística. También destacan servicios como el turismo en sus playas y zonas recreativas, junto con servicios relacionados con la planta siderúrgica de ArcelorMittal.

Servicios relacionados con el Puerto Lázaro Cárdenas

- **Logística y transporte:** Dada la gran cantidad de TEUs (contenedores de 20 pies) que se mueven, existen importantes servicios de logística, almacenaje y transporte.

- **Comercio internacional:** La operación del puerto impulsa el comercio exterior, creando un ecosistema de servicios relacionados con la importación y exportación de mercancías.
- **Servicios automotrices:** La cercanía con la región del Bajío y la fuerte presencia del sector automotriz en el puerto generan demanda de servicios especializados para la carga y descarga de vehículos**.**

Servicios turísticos y de esparcimiento:

- **Turismo de playa:** Lázaro Cárdenas cuenta con atractivos naturales como Playa Jardín y Playa Eréndira, que atraen visitantes y generan servicios de alojamiento, restauración y actividades recreativas.
- **Eventos y festividades:** Se realizan eventos culturales y festividades como la Expo Feria o la Fiesta de la Bahía en Caleta de Campos, que dinamizan la economía local a través del turismo.

Las actividades del sector terciario de Zacatula, Guerrero esta conformado: al comercio por menor, transporte y los servicios profesionales.

- **Servicios públicos**

El municipio cuenta a su vez con servicios de transporte público, como lo son transporte colectivos y taxis.

Es importante destacar con qué tipo de servicios cuenta la población residente del municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán. El total de viviendas particulares habitadas en el municipio es de 55,458, con un promedio por ocupante de 100%

personas. De acuerdo con este total, sólo el 3.76% de las viviendas tiene piso de tierra (2,085 viviendas). Por tanto, el 59.71% de las viviendas cuenta con piso de material diferente de tierra, el 98.95% de las viviendas tiene drenaje, un 99.56% energía eléctrica y el 98.33% de las viviendas cuenta con agua entubada, drenaje y energía eléctrica, el 90.23% de las viviendas cuenta con televisión, el 36.01% con computadora laptop o Tablet, el 94.29% con telefonía celular y un 48.39% Internet.

- **Salud**

En materia de salud, Lázaro Cárdenas, Michoacán presenta un alto nivel poblacional es derechohabiente del servicio de salud con un 76.22%, es decir, 149,395 personas tienen acceso a este servicio; mientras tanto, el 23.68% de la población se encuentra sin derechohabiente al servicio de salud con 46,409 personas.

En Lázaro Cárdena, Michoacán como ya señalamos anteriormente, la mayor parte de su población cuenta con el servicio de salud a través de alguna institución pública: 149,395 (el 76.22% de la población total del municipio) es derechohabiente al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), 11,483 del ISSSTE (7.69% de la población total) y 457 son beneficiarios del Instituto Mexicano Seguro Social Bienestar (0.31%).

Tabla 158. Población que están como Derecho ambiente Censo Población del 2020.

LÁZARO CÁRDENAS, MICHOACÁN											
Población total	**Población total afiliada**	**IMSS**	**ISSSTE**	**ISSSTE estatal**	**PEMEX, defensa o marina**	**Institución de salud para el bienestar**	**IMSS Bienestar**	**Institución privada**	**Otra institución**	**No afiliado**	**No especificado**
196,003	149,395	103,388	11,483	360	6,557	27,558	457	1,672	506	46,409	199

	76.22%	69.20 %	7.69%	0.24%	4.39%	18.45%	0.31%	1.12%	0.34%	23.68 %	0.10%

En Zacatula, Guerrero, el 19 de marzo de 2025 se inauguró una Unidad Médica con una inversión de casi 7.5 millones de pesos, destinada a ofrecer servicios integrales de consulta externa, curaciones y otras atenciones a la comunidad. Esta obra fue inaugurada por la gobernadora Evelyn Salgado Pineda y forma parte de los esfuerzos por fortalecer el sistema de salud en el estado.

- **Educación (Escolaridad)**

Al referirnos a la condición de inasistencia escolar es una situación que va afectando en el progreso académico y éste va influyendo en la deserción escolar, teniendo un gran impacto en la formación académica y al momento de buscar opciones laborales en el futuro.

La deserción escolar que se da en el municipio es de 18,753 personas, siendo en promedio del 28.82%. Esto en edad recomendada de estudio que es desde el nivel básico a nivel superior en el rango de edad de los 6 a los 24 años.

La inasistencia escolar se da desde la primaria, reflejándose más en el nivel superior, con una inasistencia de 14,819 estudiantes, siendo éste del 65.85%.

Tabla 159. El porcentaje que se muestra es en proporción al rango de edad establecido.

CONDICIÓN DE INASISTENCIA ESCOLAR								
LÁZARO CÁRDENAS	**POBLACIÓN**	**%**	**NO ASISTE**	**%***	**NO ASISTE HOMBRES**	**%***	**NO ASISTE MUJERES**	**%***
Población Total De 6 a 24 Años	65,065	33.20%	18,753	28.82%	32,832	50.46%	32,233	49.54%
De 6 a 11 Años	22,148	11.30%	872	3.94%	11,367	51.32%	10,781	48.68%
De 12 a 14 Años	10,374	5.29%	790	7.62%	5,191	50.04%	5,183	49.96%

De 15 a 17 Años	10,038	5.12%	2,272	22.63%	5,080	50.61%	4,958	49.39%
De 18 a 24 Años	22,505	11.48%	14,819	65.85%	11,194	49.74%	11,311	50.26%

La escolaridad es un indicador que permite conocer el grado de educación que tienen los habitantes en Guerrero. Los niveles de escolaridad de la población de 15 años y más. Están distribuidos la población de la siguiente manera: primaria (659K personas que equivale al 30 % del total), secundaria (603K personas que equivale al 27.5%), preparatoria o bachillerato general (507K personas que corresponde al 23.1% del total) y licenciatura (303K personas que equivale al 13.8%).

- **Cultural**

Factores socioculturales

- **Aspectos económicos**

Los aspectos socioeconómicos en torno a Lázaro Cárdenas Michoacán son diversos, destacando el puerto de altura como principal motor económico, clave para el comercio internacional y el movimiento de vehículos y con el potencial de la zona económica especial. También es relevante la presencia de la industria pesada, con la planta siderúrgica ArcelorMittal como la más grande de Latinoamérica, y el manejo de minerales para su producción. La minería incluyendo oro, plata y cobre.

En el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán la población económicamente activa PEA también conocida en la etapa de la vida productiva o laborable.

Tabla 160. Población Económicamente Activa, Ocupada y Desocupada.

Lázaro Cárdenas	POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS					
	Población Económicamente Activa	%	Población No Económicamente Activa	%	No Especificado	%
153,181	96,704	63.13%	56,003	36.56%	474	0.31%

La población Económicamente Activa, Ocupada y Desocupada de esta población, el 97.95% se encuentra ocupada y solo el 2.05% está desocupada.

Al referirnos por género, el 98.65% de las mujeres se encuentran ocupadas, mientras que el 97.49% de los hombres son ocupados.

Tabla 161. Población Económicamente Activa, Ocupada y Desocupada por Género.

LÁZARO CÁRDENAS						
Población Económicamente Activa		%	Ocupada	%	Desocupada	%
Total	96,704	100.00%	94,721	97.95%	1,983	2.05%
Hombres	58,106	60.09%	56,645	97.49%	1,461	2.51%
Mujeres	38,598	39.91%	38,076	98.65%	522	1.35%

Al hablar de la población económicamente activa, la mayor fuerza de trabajo se presenta en la edad de los 25 a los 29 años, siendo una población de 16,238 personas respectivamente, del grupo de edad de los 25 a los 29 años, 12,425 se encuentran ocupados y 362 están en situación de desocupados.

Tabla 162. Población Económicamente Activa por rango de edad.

LÁZARO CÁRDENAS MICHOACÁN						
Población Económicamente Activa		**%**	**Ocupada**	**%**	**Desocupada**	**%**
12-14 años	10,374	6.77%	1,193	11.50%	20	0.19%
15-19 años	16,597	10.83%	5,399	32.53%	240	1.45%
20-24 años	15,946	10.41%	10,289	64.52%	424	2.66%
25-29 años	16,238	10.60%	12,425	76.52%	362	2.23%
30-34 años	15,591	10.18%	12,262	78.65%	236	1.51%
35-39 años	14,491	9.46%	11,589	79.97%	154	1.06%
40-44 años	12,827	8.37%	10,189	79.43%	126	0.98%
45-49 años	11,757	7.68%	9,027	76.78%	119	1.01%
50-54 años	10,830	7.07%	8,090	74.70%	93	0.86%
55-59 años	9,090	5.93%	6,143	67.58%	80	0.88%
60-64 años	7,239	4.73%	4,010	55.39%	67	0.93%
65-69 años	4,929	3.22%	2,259	45.83%	37	0.75%
70-74 años	3,012	1.97%	1,031	34.23%	11	0.37%
75-79 años	1,996	1.30%	529	26.50%	6	0.30%
80-84 años	1,156	0.75%	176	15.22%	3	0.26%
85 años y más	1,108	0.72%	110	9.93%	5	0.45%

En el primer trimestre de 2025, la tasa de participación laboral en Guerrero fue 58.4%, lo que implicó una disminución de 1.92 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (60.3%).

La tasa de desocupación fue el 0.88% (13.5K personas), lo que implicó una disminución de 0.41 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (1.29%).

En el primer trimestre de 2025, Guerrero tuvo 1,520,453 ocupados. La ocupación con más trabajadores durante el primer trimestre de 2025 fueron trabajadores en

cultivo de maíz y/o frijol (179k), empleados de ventas, despachadores y dependientes en comercios (87.7k) y comerciantes en establecimientos (86.7k).

- **Tradiciones**

Las tradiciones de Lázaro Cárdenas, Michoacán, incluyen festividades locales como la Fiesta de la Bahía en Caleta de Campos y la Expo Feria Lázaro Cárdenas, junto con eventos que resaltan la vida marina como la Exposición de la Tortuga Marina en Playa Azul y el Mes de la Tortuga Marina.

Las principales tradiciones de Zacatula, Guerrero, giran en torno a la pelea de tigres, una danza y ofrenda que da fuerza a la petición y se celebra en el corazón de la Montaña Baja de Guerrero. Se practica la danza, la música, se realizan ofrendas y se lleva a cabo la tradicional pelea de tigres, que es una costumbre significativa y esperada por la población.

- **Gastronomía**

La comida típica de Lázaro Cárdenas, Michoacán, incluye principalmente platillos de pescado y mariscos debido a su ubicación costera, como el pescado a la talla y las empanadas de mariscos, además de especialidades como los camarones rellenos de salpicón con salsa de Jamaica y las tiritas. También es común encontrar antojitos y garnachas en general, y aunque no son exclusivos, la comida mexicana como las tortas, hamburguesas y tacos son populares en lugares como la Pérgola.

La gastronomía de Zacatula, Guerrero, se caracteriza por su riqueza en platillos basados en el pescado y mariscos, dada su cercanía con la costa del Pacífico. No

hay información específica que diferencie su cocina a nivel local o regional más allá de la influencia de su entorno costero, pero sí destacan platillos como el ceviche, la tostada de marlín o el pescado a la talla. Además, en Guerrero, la tradición gastronómica incluye moles y tamales, que se manifiestan en sus diferentes regiones, como el mole rojo y el pozole.

- **Etnicidad.**

La ciudad de Lázaro Cárdenas, Michoacán, no tiene una etnia predominante, sino que es habitada por una población diversa, mayoritariamente mestiza, resultado de la migración y actividad portuaria. La región michoacana donde se ubica tuvo en la antigüedad poblaciones como los purépechas, que son una etnia importante en Michoacán, pero la ciudad moderna es multicultural.

La etnia predominante en la región de Guerrero donde se ubica Zacatula son las comunidades Afromexicanas, aunque también se menciona la presencia de pueblos originarios como los Nahua, Ñuu Savi (mixteco), Me´ phaa (tlapaneco) y Ñomndaa (amusgo), dependiendo del área específica del estado. Históricamente, la región de Zacatula fue un punto de encuentro cultural y geográfico, que ahora se enfoca en la población afromexicana y las comunidades indígenas tradicionales de Guerrero.

- **Trajes típicos**

El municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán, no tiene un traje típico propio distinto, sino que se asocia más con la cultura y vestimenta de los pueblos purépechas que son la raíz cultural del estado, la cual incluye el guanengo (blusa bordada), una falda (nagua), un mandil de punto de cruz, faja, reboso y adornos como trenzas y aretes grandes.

El municipio de Zapotitlán en Guerrero no tiene un traje típico único y oficial; sin embargo, se encuentran en la región trajes tradicionales de la cultura Acateca, que consisten en faldas azules o negras con franjas y motivos de flora y fauna, blusas holgadas con bordados y lentejuelas, y el uso de fajas y rebozos, según fuentes consultadas.

- **Música y artesanías**

En Lázaro Cárdenas, Michoacán, puedes encontrar música en grupos de rondallas y eventos como la Expo Feria, mientras que la artesanía se enfoca en la región de la Costa, con productos como sombreros de palma, petates, equipales y artículos de madera tallada como bateas y cucharas.

En Zacatula, Guerrero, las manifestaciones culturales principales son la música del «son huasteco» y la danza, que a menudo acompañan celebraciones y fiestas patronales, y sus artesanías se centran en técnicas tradicionales como la carpintería de madera para muebles y objetos laqueados, aunque es importante notar que la información sobre artesanías y música específica de Zacatula es escasa en comparación con otras regiones del estado, que ofrecen productos más difundidos como las cajitas de Olinalá o los textiles de Tlacoachistlahuaca.

IV.3.1.4. Paisaje

Se define paisaje como una parte del espacio sobre la superficie terrestres, la cual consiste en un complejo de sistemas, formado por actividad del suelo, del agua, del aire, de las plantas, de los animales y el hombre. Por su fisonomía constituye una entidad reconocible. Su fragilidad corresponde al conjunto de características del territorio relacionadas con su capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades

paisajísticas y su vulnerabilidad se mide en función de su capacidad de absorción de los impactos provocados por las actividades humanas.

Aspectos generales en la costa de Lázaro Cárdenas Michoacán y Guerrero es un paisaje formado por el Río Balsas, cuenca, asentamientos humanos, desprovistas de vegetación, agricultura de riego anual y permanente, agricultura de riego permanente y vegetación hidrófila tular. De acuerdo con la Regiones Hidrológicas, la subcuenca RH17Aa y RH18Dd el área a ocupar por el proyecto originalmente presenta un paisaje asentamientos humanos, desprovista de vegetación, establecimientos de comercios, agricultura de riego permanente, postes eléctricos en los límites urbanos del municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán que forma parte del proyecto empieza en el libramiento a SICARTSA, adecuación distribuidora la Orilla, entronque las Guacamayas, calle corregidora/camino la Orilla y el entronque camino la orilla. Carretera federal donde se harán la ampliación de las carreteras en dos carriles y en la carretera Zacatula al Naranjito (6.1 y 6.2), conexión Carretera Zacatula (200)- isla de la Palma, carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobras y por último carretera el Naranjito (200)- Autopista 37D hay presencia de asentamientos humanos, desprovistas de vegetación y agricultura de riego anual y permanente.

a) **Visibilidad**

La visibilidad del entorno se aprecia reducida, debido a la cobertura de la vegetación, no se aprecian elementos visuales de importancia, ni es un sitio con características estéticas relevantes, no existen zonas de interés como áreas naturales protegidas. Se presentan una mayor parte de la planicie plana del territorio Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, el Naranjito Guerrero. En cuanto a

visibilidad, el proyecto durante su construcción y realización de las actividades por el área donde se pretende hacer la ampliación de dos carriles en el Libramiento a SICARTSA, Adecuación Distribuidora la Orilla, Entronque las Guacamayas, Calle Corregidora/Camino la Orilla y el Entronque Camino la Orilla no se verá afectado los asentamientos humanos y establecimientos ya que se trabajara en las carreteras existentes de igual manera en la carretera Zacatula al Naranjito (6.1 y 6.2), Conexión Carretera Zacatula (200)- Isla de la Palma, carretera Zacatula (200)- Patios de Maniobras y por último Carretera el Naranjito (200)- Autopista 37D será poco significativo, ya que los pobladores están habituados a la infraestructura de servicios y su presencia les genera beneficios para mejorar el acceso al mercados, crear empleos y fomentar la integración de comunidades. También facilita el acceso a servicios sociales, como atención médica y educación, y puede generar más oportunidades de negocio al mejorar la movilidad y conectividad regional.

b) **Calidad del paisaje**

La calidad del paisaje está influida por la cercanía del Puerto Lázaro Cárdena Michoacán donde se ampliarán las vialidades a dos y cuatro carriles en el Libramiento a SICARTSA, Adecuación Distribuidora la Orilla, Entronque las Guacamayas, Calle Corregidora/Camino la Orilla y el Entronque Camino la Orilla– Carretera federal 37 D. que se encuentra con un paisaje con poca presencia de vegetación en toda su longitud de afectación, Carretera Zacatula al Naranjito (6.1 y 6.2), Conexión Carretera Zacatula (200) – Isla de la Palma, Carretera Zacatula (200) -Patios de maniobra y Conexión carretera el Naranjito (200) - Autopista 37D ya que se realizará el trazo de las calles o caminos de terracerías, que en su mayoría se

encuentran agricultura de riego anual y permanentes y algunos árboles, arbusto y herbáceas dispersos.

Una vez identificados los componentes visuales en los paisajes presentes en el área del proyecto, se evalúan a continuación las características visuales básica de estos componentes, empleando para ello el método indirecto del Bureau of Land Managente (BML, 1980), se asigna un puntaje al componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes determina la clase de calidad visual.

Tabla 163. Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad del paisaje, BLM (1980).

COMPONENTES	CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistema de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes.	Formaciones erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes, o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle plano, pocos o ningún detalle singular.
Valor	**5**	**3**	**2**
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
Valor	**5**	**3**	**1**
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidas y cascadas) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
Valor	**5**	**3**	**0**
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste. Colores apagados.
Valor	5	3	1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
Valor	**5**	**3**	**0**
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
Valor	**6**	**2**	**1**

COMPONENTES	CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN		
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
Valor	**2**	**1**	**0**

Tabla 164. Clases utilizadas para evaluar la calidad visual.

Clase A	**Áreas de Calidad Alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes. (Puntaje del 19 -33).**
Clase B	Áreas de Calidad Media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales. (Puntaje del 12 -18).
Clase C	Áreas de Calidad Baja, áreas con poca variedad en la forma, color, línea y textura (Puntaje de 0 -11).

Tabla 165. Resultados de la aplicación del método BLM (1980) al paisaje actual.

ELEMENTOS	PUNTUACIÓN
Morfología	2
Vegetación	3
Agua	3
Color	3
Fondo Escénico	3
Rareza	1
Actuación Humana	0
Total	**15**

En base al análisis del paisaje del proyecto alcanzo puntuación de **15 (Clase B)** con lo cual lo define como un área de **calidad media**, con áreas cuyos rasgos poseen

variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

c) **Fragilidad**

Los criterios para la evaluación de la fragilidad visual se presentan en la tabla 39 siguiente, se toman los niveles de sensibilidad de acuerdo con la sumatoria de ponderación.

Tabla 166. Ponderación para la fragilidad de paisaje.

CARACTERÍSTICAS	BAJA	MEDIA	ALTA
	1	2	3
Movimiento	Terrenos accidentados. Terrenos con gran variedad de cambios en el relieve	Terrenos suaves y ondulados	Relieve suave y plana completamente
Pendiente	0 - 3 %	3-15%	>15%
Cobertura de la vegetación	Predominante con cubierta arbórea densa homogénea y sin cubierta arbórea	Pastos con árboles dispersos y vegetación hidrófila	Formaciones arbóreas, vegetación hidrófila y desprovistas de vegetación
Artificialidad	Actuaciones dominantes y con impacto negativo para el paisaje por ejemplo una población extensa en terrazas	Actuaciones humanas puntuales, no dominantes en el paisaje, pero con una influencia negativa sobre él. Por ejemplo, planta industrial, comercio y servicios	Sin actuación humanas o con actuación humana que proporcional un alto calor cultural, estético o visual al paisaje.
Accesibilidad	La unidad no es adyacente a un núcleo	La unidad es cruzada por carreteras locales y federales. La	La unidad de paisaje es cruzada por carreteras

	urbano ni es núcleo urbano	unidad es adyacente a un núcleo urbano.	federales. Núcleo humano
Precipitación	800 mm a 1000 mm	1000 mm a 1200 mm	1200 mm a 2000 mm

Para la fragilidad visual son las siguientes

Tabla 167. Fragilidad visual

CLASE	FRAGILIDAD	VALORES
A	Alta	20-34
B	Media	13-33
C	Baja	0-12

El término de capacidad se refiere a la capacidad de un territorio o el medio ambiente para soportar, sin sufrir un impacto negativo significativo, debido a la acción que el hombre realiza sobre él.

Tabla 168. Ponderación de la fragilidad.

VARIABLES	PUNTUACIÓN
Movimiento	3
Pendiente	3
Cobertura vegetal	3
Artificialidad	1
Accesibilidad	3

Precipitación	1
Total	14

Del análisis anterior se puede concluir que el proyecto tiene una fragilidad visual, los cuales clase B para los valores 13-33.

Esto indica, según la clasificación que es una zona de calidad media y fragilidad media, en cual se puede incorporar obras cuando las circunstancias lo permitan e impactos mitigables, los cuales se describen en los siguientes capítulos.

El proyecto no tendrá gran impacto, ya que el área ha sido perturbada anteriormente, con caminos, carreteras, agricultura de riego anual permanente y asentamientos humanos.



Ilustración 63. Vista panorámica donde se realizará la ampliación de las vialidades.

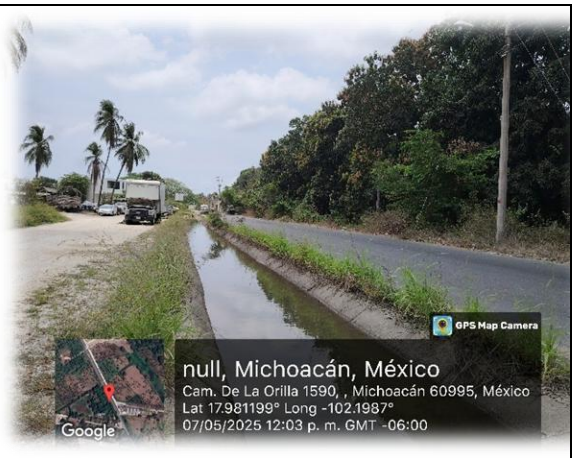


Ilustración 64. Vista panorámica donde se realizará la ampliación de las vialidades en lado derecho se observan cultivos de mangos.

	
Ilustración 65. Vista panorámica donde se realizará la ampliación de las vialidades, así mismo se observan palma de coco.	**Ilustración 66.** Vista panorámica donde se realizará la ampliación de las vialidades.
	
Ilustración 67. Vista panorámica donde se realizará la ampliación de las vialidades.	**Ilustración 68.** Vista panorámica donde se realizará la ampliación de las vialidades.

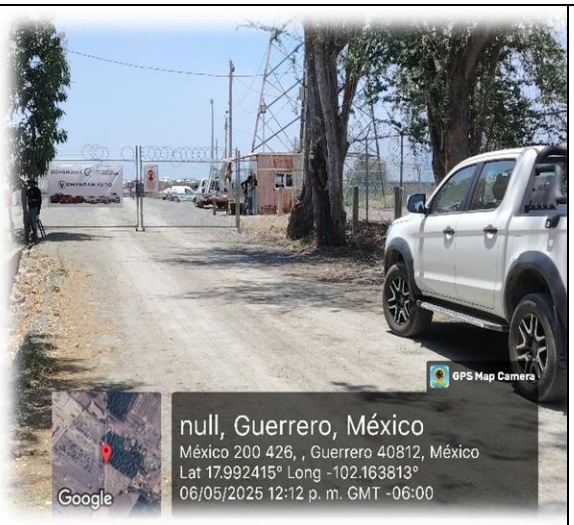
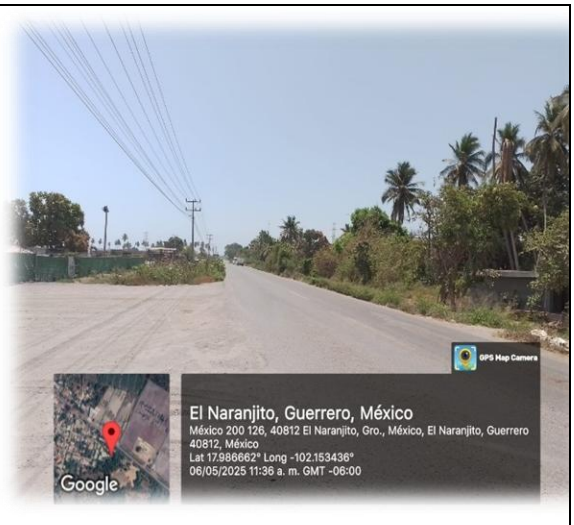
	

Ilustración 69. Vista panorámica donde se realizará la ampliación de las vialidades en el patio de maniobras	**Ilustración 70.** Vista panorámica donde se realizará la ampliación de las vialidades.

IV. 4 Diagnostico Ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Las obras se encuentran ubicadas fisiográficamente en la provincia **Sierra Madre Sur** y en la subprovincia **Costa del Sur** donde la topoforma predominante es tipo **de relieve plano principalmente Lázaro Cárdenas Michoacán, ya que el puerto se ubica sobre la desembocadura del río Balsas, cerca del Océano Pacifico y el relieve de la región de Zacatula, el Naranjito en Guerrero,** se caracteriza por una **Llanura Costera y la desembocadura del río Balsas al Océano Pacífico, formando una zona relativamente plana y húmeda**; en las condiciones actuales de la zona en la que se construirán las obras que componen el presente proyecto y sobre la que se generaran los posibles impactos sobre la flora, por lo que el tipo de cobertura vegetal predominantemente es agricultura de riego temporal y anual;

Específicamente el área del proyecto conforme a los recorridos de campos se observaron que se compone principalmente por especies de herbáceas, arbustivas y arbórea establecidas área de cultivos y vegetación hidrófila tular, así como malezas y algunos ejemplares arbóreos que crecen sobre espacios y asentamientos humanos.

Con el fin de identificar y valorar los puntos críticos del escenario ambiental los cuales podrían sufrir alteraciones, modificaciones o impactos producidos por las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto se presenta la siguiente tabla 42.

El presente apartado se realizará un análisis de la información mencionada en este capítulo, con el objetivo determinar un diagnóstico del sistema ambiental y el área de influencia previo a la ejecución del proyecto.

Dentro de las herramientas para realizar el diagnostico ambiental en el presente estudio, se utilizó la plataforma de SIGEIA presentada en cada uno de los apartados de este capítulo (Medio abiótico y biótico) la cual fue realizada la información cartografía de SIGEIA y SIORE junto con los programas Google earth.

Con el fin de identificar y valorar los puntos críticos del escenario ambiental los cuales podrían sufrir alteraciones, modificaciones o impactos producidos por las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto se presenta la siguiente tabla 42.

Tabla 169. Criterios y escenarios para la identificación de los impactos ambientales.

CRITERIO	ESCENARIO
Normativos	De acuerdo con los recorridos en campo realizados, se pudo identificar diversas especies de flora terrestre como son la palama real cubana (*Roystonea regia*) y el cedro rojo (*Cedrela odarata*) de las cuales se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT bajo la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr) y fauna terrestre solo se identificó tres especies clasificada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, tal como son: Iguana verde (*Iguana iguana*), cigüeña america (*Mycteria americana*) y perico frente naranja (*Aratinga canicularis*) estas están catalogada como especies bajo la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr), por lo tanto se tiene contemplado aplicar el programa de rescate y reubicación de fauna y flora (Anexo K) con el objetivo de minimizar cualquier afectación a la fauna y flora, y que la ejecución del proyecto no sea causa de riesgo a la existencia, tamaño o continuidad de especies o poblaciones de flora o fauna.
Diversidad	La zona presenta una diversidad baja, ya que durante los recorridos pudo observar que dos especies de flora se encuentra dentro de listado con algún estatus de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría Sujeta a Protección Especial (Pr) como son la palama real cubana (*Roystonea regia*) y el cedro rojo (*Cedrela odarata*) ; cabe destacar que se reportó tres especies que son : Iguana verde (*Iguana iguana*), cigüeña america (*Mycteria americana*) y perico frente naranja (*Aratinga canicularis*), está catalogada como especie bajo la categoría Sujeta a Protección Especial (Pr), de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por lo que la zona no presenta una integridad o complejidad estructural significativa, siendo la superficie con mayor extensión de uso para actividades pecuarias y asentamientos humanos, por lo que ya presenta modificaciones de origen antropogénico.
Rareza	En los sitios donde se pretende realizar el proyecto, de acuerdo con la literatura especializada, así como los recorridos de campo, no se registró presencia de especies de flora consideradas raras o endémicas; asimismo en el sitio del proyecto la fauna Identificada se caracteriza por ser de hábitos generalistas y de amplia distribución en la zona, desplazándose a predios aledaños, por lo que la ejecución de las obras no afectara a la flora y fauna de este tipo. Como una medida preventiva y de mitigación se aplicará el programa de rescate y reubicación de fauna con el objetivo de minimizar cualquier afectación a la misma.
Naturalidad	La zona del proyecto presenta un alto grado de hemerobia principalmente debido a la expansión de actividades económicas de alto impacto como lo son la industria y el comercio.
Grado de aislamiento	No se presenta aislamiento ecológico, a su vez la operación del presente proyecto no representara una barrera biogeográfica con lo cual se pudiera producir aislamiento sobre especies de flora o fauna.

Calidad	La calidad del sistema ambiental se considera de tipo media al presentar fuertes perturbaciones ya que en aproximadamente el 90% de la superficie se desarrolló actividades antropogénicas de alto impacto que se continúan desarrollando, la vegetación presenta grandes presiones ejercidas por el incremento de la mancha urbana y actividades económicas como la industria, comercio y de servicios principalmente.

El SA no presenta condiciones especiales o recursos naturales que generen iniciativas de declaratorias de áreas naturales protegidas, de restricción, de restauración, biodiversas, de conservación u ecosistemas especiales. El área de proyecto no se encuentra en ANP, RTP, RHP, RAMSAR u otras áreas de conservación o condiciones ambientales especiales. Con todos los elementos antes analizados, se puede señalar que el estado del ecosistema es Media.

Por lo que la línea base ambiental corresponde a:

- Zona con poca presencia de fauna silvestre, (principalmente aves y presencia de reptiles una especie antes mencionada).
- Zona con poca presencia vegetación hidrófila tular.
- Modificación en el subsuelo y régimen de infiltración desde la consolidación de la localidad.

b) **Síntesis del inventario**

En base en el análisis de los criterios aplicables a la subcuenca en la cual incide el proyecto con respecto al RH17Aa y RH18Dd, así como las características del proyecto, amplitud, extensión, componentes que lo integran, construcción y operación, el proyecto **NO**

PRESENTA IMPACTOS SIGNIFICATIVOS durante las etapas de preparación del sitio, construcción, ni durante el periodo de su operación.

Tomando en cuenta que esta actividad se realizara en **ZONAS DONDE LA CALIDAD PAISAJÍSTICA ES MEDIA, ESTOS IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD ESCÉNICA NO SERÁN SIGNIFICATIVOS** toda vez que los componentes ambientales de la zona en donde se realizaran las actividades **PRESENTAN DRÁSTICAS MODIFICACIONES** por la presencia de actividades como la agricultura de riego anual y permanente y los asentamientos humanos establecidos, por lo que estos componentes registran un importante índice de hemerobia y una **FRAGILIDAD DE TIPO MEDIA**.

Como consecuencia de una zona con una presencia dominante de áreas para las actividades de agricultura principalmente para el establecimiento de agricultura riego temporal y anual y para el aprovechamiento de la agricultura, se puede observar una homogeneidad en el paisaje, misma que pese a la diversidad de las especies presentes en las áreas, causa que la presencia de dichas especies sea **BAJA.**

Del análisis anterior se puede considerar las siguientes tendencias del sistema ambiental **SIN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**, **CON LA EJECUCIÓN DE LA OBRA** y **SIN LA APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O COMPENSACIÓN**.

Tomando en cuenta que las actividades conforme a la subcuenca se desarrollarán en una RH17Aa y RH18Dd la cual se denomina R. Balsas - La Villita **NO PRODUCIRÁN CAMBIOS O PERTURBACIONES SIGNIFICATIVAS** ni modificaran la **DINÁMICA NATURAL** de los **ESCURRIMIENTOS NATURALES** ya que **EL MAYOR IMPACTO SE REALIZARA** sobre la **CALIDAD ESCÉNICA** durante el periodo de tiempo que se desarrollen las actividades del proyecto debido a que **LA ZONA PRESENTA MODIFICACIONES PRODUCTO DE LAS ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS** que en ella se desarrollan, asimismo que para ello se aplicaran medidas de compensación y/o mitigación por lo cual la obra es compatible con el SAR del proyecto.

El proyecto **NO PRODUCIRÁ DESEQUILIBRIOS ECOLÓGICOS NI IMPACTOS ADVERSOS** por las obras y/o actividades que integran el proyecto las cuales consisten en el Libramiento a SICARTSA, Adecuación Distribuidor a la Orilla, Entronque Guacamayas, Calle Corregidora/ Camino la Orilla, Entronque camino la orilla – Carretera federal 37 D, Carretera Zacatula al Naranjito, Conexión Carretera. Zacatula (200) – Isla de la Palma, Carretera Zacatula (200) -Patios de Maniobra y Conexión Carretera el Naranjito (200) -Autopista 37D los impactos que se generarán durante los periodos diarios y durante el periodo de tiempo que se desarrolle serán el ruido, este efecto se producirá de forma temporal, por lo que su manifestación será por un periodo **MUY CORTO DE TIEMPO.**

Con la implementación de letrinas sanitarias, colocación de letreros, supervisión diaria y platicas ambientales se minimizarán los riesgos de contaminación del factor agua por aguas residuales, líquidos o sustancias que pudieran resultar tóxicas al ambiente además de concientizar al personal que se encuentre laborando durante el desarrollo del proyecto.

Conclusión

El diagnostico ambiental está constituido por un conjunto de estudios, análisis y propuestas de actuación y seguimiento que abarcan el estado ambiental en todo el ámbito ambiental territorial del SAR, se entiende que el proceso debe estar ligado a las propuestas de acciones de mitigación que resuelva los problemas

diagnosticados y un sistema de variables que permitan su medición, control y seguimiento.

Por lo que las localidades que conforman el Sistema Ambiental Regional del proyecto muestran un aumento en su población a lo largo de los años, lo que conlleva a un aumento en la demanda de bienes y servicios para mejorar la calidad de vida.

La construcción del proyecto que incluye Libramiento a SICARTSA, Adecuación Distribuidor a la Orilla, Entronque Guacamayas, Calle Corregidora/ Camino la Orilla, Entronque camino la orilla – Carretera federal 37 D, Carretera Zacatula al Naranjito, Conexión Carretera Zacatula (200) – Isla de la Palma, Carretera Zacatula (200) - Patios de Maniobra y Conexión Carretera el Naranjito (200) -Autopista 37D trae consigo diversos beneficios para las localidades, tales como: para el manejo de carga contemplada y la rapidez de manejo de la misma, previendo con ello ser un sitio de atracción a inversionistas nacionales y extranjeros. Así mismo se considere que la zona es un área altamente intervenida por actividades antropogénicas e industriales, y con crecimiento en la demanda del vital líquido, por lo que se propone la ejecución de este proyecto, con la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondiente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL:

“CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

En el siguiente capitulo se presenta la identificación y descripción de los impactos a partir del escenario actual derivado de las actividades realizadas en la región y a su vez aquellos impactos que puedan ser producido de las actividades a realizar en el proyecto, y que pudieran comprometer el ambiente y sus recursos naturales, dicha evaluación se presentara en las distintas etapas que conforman las obras y actividades a realizar, considerando el ecosistema donde se desarrollaran y que pueda tener alguna afectación.

Las obras y actividades por realizar **"CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO".**

Las obras y actividades contempladas en el proyecto *"Construcción de Vialidades Alternas al Recinto Portuario"* se ubican dentro de un polígono localizado en la ciudad de Lázaro Cárdenas, abarcando territorio entre los estados de Michoacán y Guerrero. Esta zona se caracteriza predominantemente por actividades del tipo industrial y comercial, lo cual ha generado ciertas afectaciones previas al medio biótico, tales como la presencia de vegetación terrestre perturbada, caminos de terracería y áreas previamente desmontadas. Estas condiciones han contribuido a la fragmentación de los ecosistemas originales y al establecimiento de vegetación secundaria.

Asimismo, dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR), se desarrollan actividades productivas como la ganadería y la agricultura, las cuales han provocado impactos significativos en el entorno natural, tales como la erosión del suelo y su compactación, particularmente por la introducción de ganado bovino en zonas aledañas a los núcleos poblacionales.

Las obras propuestas responden a la necesidad de mejorar la conectividad y eficiencia operativa del puerto de Lázaro Cárdenas. Dado que el proyecto se orienta a la modernización de infraestructura ya existente, su ejecución no implica la ocupación de nuevos predios. Esto representa una ventaja ambiental al evitar la apertura de áreas adicionales y, por ende, reducir la posibilidad de generar impactos negativos en ecosistemas no intervenidos.

V.1. Identificación de impactos.

Toda obra o actividad que se realice interactuará en algún grado con el medio natural y el social por lo cual producirá algún efecto ya sea positivo o negativo, por lo cual es de suma importancia determinar parámetros que permitan conocer que tan positivo es el impacto que produciría sobre el medio natural o social y así determinar el grado de viabilidad e importancia de dicha obra o actividad, por otro lado de ser negativo el efecto que se podría producir, ello permitiría determinar su viabilidad ambiental y social y así diseñar medidas con las cuales los efectos a producir pudieran ser prevenidos, minimizados y o en su caso compensados.

La evaluación del impacto ambiental tiene como objetivo la identificación los efectos que una obra o actividad producirá, sus características cualitativas para con ello poder determinarle un valor.

Por lo anterior para la identificación, caracterización y evaluación de los efectos que las obras y actividades pretenden realizar y de las cuales se manifiesta y describen las formas periodos y condiciones en las que se pretenden realizar, se ha empleado de forma simplificada la metodología propuesta por Vicente Conesa Fdez.-Victoria en Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental 3ra edición, año 2000.

El medio está constituido por elementos y procesos interrelacionados los cuales pertenecen al medio físico y medio social, cada uno de estos medios se subdivide en subsistemas como

lo son el medio biótico, abiótico y paisaje, estos subsistemas pertenecen a una serie de componentes ambientales susceptibles a ser afectados de alguna forma o grado por algún tipo de acción impactante.

Por lo cual como primer paso se realiza la identificación de los efectos ambientales, que las obras o actividades en sus diferentes etapas producirán.

Tabla 170. ***Identificación de efectos producidos por las actividades relacionadas a las obras de construcción de nueva infraestructura vial.***

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO GENERADO
Preparación del sitio	Arribo de maquinaria y equipos, y limpieza general en el sitio del proyecto.	Atmosfera	Generación de emisiones a la atmósfera (gases, polvos, partículas, ruidos, humos).
		Paisaje	Modificación del paisaje actual por la presencia de maquinaria y elementos no armoniosos (polvos, gases, humos).
		Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.
			Compactación del suelo.
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua cercanos por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.
		Flora	Perdida de la cobertura vegetal.
		Fauna	Migración de especies faunísticas.
		Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.
Construcción	Construcción de nuevas vialidades.	Atmosfera	Generación de emisiones a la atmósfera (gases, polvos, partículas, ruidos, humos).

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO GENERADO
		Paisaje	Modificación del paisaje actual por la presencia de maquinaria y elementos no armoniosos (polvos, gases, humos).
			Perdida de la calidad escénica por acumulación de residuos de manejo especial y sólidos urbanos.
		Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.
			Compactación del suelo.
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua cercanos por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.
			Contaminación de acuíferos por derrame de hidrocarburos u otros contaminantes de tránsito.
		Flora	Posible disminución de la biodiversidad vegetal.
			Fragmentación en la continuidad del hábitat.
		Fauna	Migración de especies faunísticas.
			Posible introducción de especies invasoras o plagas que afecten fauna nativa.
		Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.
Operación y mantenimiento	Mantenimiento de las vialidades.	Atmosfera	Generación de emisiones a la atmósfera (gases, polvos, partículas, ruidos, humos).
		Paisaje	Modificación del paisaje actual por la presencia de maquinaria

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO GENERADO
			y elementos no armoniosos (polvos, gases, humos).
			Perdida de la calidad escénica por acumulación de residuos de manejo especial y sólidos urbanos.
		Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua cercanos por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.
		Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.
	Operación de nueva infraestructura carretera.	Socioeconómico	Implementación de nueva infraestructura carretera.

Tabla 171. ***Identificación de efectos producidos por las actividades relacionadas a las obras de adecuación de vialidades.***

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO GENERADO
Preparación del sitio	Arribo de maquinaria y equipos, y limpieza general en el sitio del proyecto.	Atmosfera	Generación de emisiones a la atmósfera (gases, polvos, partículas, ruidos, humos).
		Paisaje	Modificación del paisaje actual por la presencia de maquinaria y elementos no armoniosos (polvos, gases, humos).
		Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.
			Compactación del suelo.
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua cercanos por la

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO GENERADO
			generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.
		Flora	Perdida de la cobertura vegetal.
		Fauna	Migración de especies faunísticas.
		Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.
Construcción	Construcción de accesos carreteros y ampliaciones.	Atmosfera	Generación de emisiones a la atmósfera (gases, polvos, partículas, ruidos, humos).
		Paisaje	Modificación del paisaje actual por la presencia de maquinaria y elementos no armoniosos (polvos, gases, humos).
			Perdida de la calidad escénica por acumulación de residuos de manejo especial y sólidos urbanos.
		Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.
			Compactación del suelo.
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua cercanos por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.
			Contaminación de acuíferos por derrame de hidrocarburos u otros contaminantes de tránsito.
		Flora	Posible disminución de la biodiversidad vegetal.
		Fauna	Migración de especies faunísticas.

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO GENERADO
			Posible introducción de especies invasoras o plagas que afecten fauna nativa.
		Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.
	Reconstrucción de intersecciones.	Atmosfera	Generación de emisiones a la atmósfera (gases, polvos, partículas, ruidos, humos).
		Paisaje	Modificación del paisaje actual por la presencia de maquinaria y elementos no armoniosos (polvos, gases, humos).
			Perdida de la calidad escénica por acumulación de residuos de manejo especial y sólidos urbanos.
		Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.
			Compactación del suelo.
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua cercanos por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.
			Contaminación de acuíferos por derrame de hidrocarburos u otros contaminantes de tránsito.
		Flora	Posible disminución de la biodiversidad vegetal.
		Fauna	Migración de especies faunísticas.
			Posible introducción de especies invasoras o plagas que afecten fauna nativa.

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO GENERADO
		Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.
Operación y mantenimiento	Mantenimiento de infraestructura en acceso carreteros.	Atmosfera	Generación de emisiones a la atmósfera (gases, polvos, partículas, ruidos, humos).
		Paisaje	Modificación del paisaje actual por la presencia de maquinaria y elementos no armoniosos (polvos, gases, humos).
			Perdida de la calidad escénica por acumulación de residuos de manejo especial y sólidos urbanos.
		Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua cercanos por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.
		Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.
	Operación de la adecuación de vialidades.	Socioeconómico	Mejora en las condiciones de operatividad de accesos carretero e intersecciones.

Como resultado del proceso de identificación, se determinaron 15 impactos ambientales, los cuales se presentan a continuación.

Tabla 172. **Totalidad de efectos producidos por las obras y actividades.**

EFECTO AMBIENTAL.	No.
Generación de emisiones a la atmósfera (gases, polvos, partículas, ruidos, humos).	1
Modificación del paisaje actual por la presencia de maquinaria y elementos no armoniosos (polvos, gases, humos).	2
Perdida de la calidad escénica por acumulación de residuos de manejo especial y sólidos urbanos.	3

EFECTO AMBIENTAL.	No.
Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	4
Compactación del suelo.	5
Contaminación de cuerpos de agua cercanos por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	6
Contaminación de acuíferos por derrame de hidrocarburos u otros contaminantes de tránsito.	7
Perdida de la cobertura vegetal.	8
Posible disminución de la biodiversidad vegetal.	9
Fragmentación en la continuidad del hábitat.	10
Migración de especies faunísticas.	11
Posible introducción de especies invasoras o plagas que afecten fauna nativa.	12
Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	13
Implementación de nueva infraestructura carretera.	14
Mejora en las condiciones de operatividad de accesos carreteros e intersecciones.	15

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Una vez identificado la totalidad de los efectos ambientales que las obras y actividades producirán durante su ejecución, se procedió a determinar su valor de importancia mediante matrices de importancia, para ello empleando un modelo basado en las matrices de causa efecto derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos y el método del instituto Batelle-Columbus con resultados cuantitativos.

Las matrices de importancia que se emplearon para determinar el valor de importancia del efecto ambiental consisten en un cuadro doble de entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en filas los factores ambientales susceptibles de recibir los efectos.

Este método de valoración adopta el tipo numérico cumpliendo con los tres requisitos del modelo de valoración los cuales consisten en la adecuación conceptual y adecuación de la información de manera total y adecuación matemática de manera parcial; aun cuando se sacrifica en ello parte del rigor matemático, se realiza en favor de la posibilidad de considerar una mayor cantidad de información.

La matriz de importancia nos permite proporcionarle una valoración cualitativa a un efecto con el cual obtenemos un determinado valor de importancia a partir de donde podemos determinar la magnitud del impacto ambiental.

Los valores que a cada efecto ambiental se le proporcionan es determinado de acuerdo con los propios atributos específicos de cada efecto y dichos atributos corresponden a la naturaleza del efecto, extensión, efecto, periodo en que se manifiesta, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, periodicidad, la importancia del efecto ambiental se determina mediante la siguiente función.

$$I = \pm [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

Tabla 173. Atributos de los efectos y ecuación para el cálculo del valor de importancia.

NAT =naturaleza (-) (+)	
IN = Intensidad	EX = Extensión
MO = Momento	PE = Persistencia
RV = Reversibilidad	SI = Sinergia
AC = Acumulación	EF = Efecto
PR = Periodicidad	MC = Recuperabilidad
IMPORTANCIA (I)I= (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)	

V.2. Caracterización de los impactos.

A partir de las obras y actividades a desarrollarse y las condiciones ambientales prevalecientes, se determinan los atributos de cada uno de los efectos que serán producidos por ser los que pudieran modificar las condiciones actuales, siendo estas: Atmosfera, Paisaje, Suelo, Agua, Flora, Fauna, y el factor Socioeconómico.

En la evaluación cualitativa se establecen criterios cuantitativos a fin de asignar un valor que determine la magnitud a cada efecto identificado, para determinar la importancia del

efecto ya que este es la referencia mediante la cual se medirá cuantitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo.

A continuación, se indican los criterios y los valores correspondientes que se aplicarán en la evaluación del impacto ambiental, a través de la siguiente tabla de rangos de importancia.

Tabla 174. Rangos de importancia en la evaluación del impacto.

Rangos de importancia.			
Rasgos para el cálculo de la importancia.			
Criterio/Rango.	**Clasificación.**	**Criterio/Rango.**	**Clasificación.**
NATURALEZA.		INTENSIDAD (IN) (Grado de destrucción)	
Impacto positivo.	+	Baja	1
		Madia	2
		Alta	4
Impacto perjudicial.	-	Muy Alta	8
		Total	12
EXTENCION (EX)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Mediano Plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8	Critico	(+4)
Critica	(+4)	REVERSIBILIDAD (RV)	
PERSISTENCIA (PE)			
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Mediano plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACION (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergia	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgicos	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto	1	Discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
RECUPERABILIDAD (MC)		Continuo	4
		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable inmediato.	1	$I = \pm [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$	
Recuperable a mediano plazo.	2		

Mitigable o compensable.	4	
Irrecuperable.	8	

A continuación, se indican y describen los atributos que integran la matriz para calcular el valor de importancia.

Naturaleza del impacto.

Hace referencia a la consideración del disturbio al interior del sistema, refleja la respuesta de los componentes ante los efectos del impacto, es decir, si es negativo, los impactos causados por el proyecto perjudican al ambiente o Positivo, el proyecto trae beneficios al a la sociedad o al ambiente.

Intensidad (I).

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

Extensión (EX).

Corresponde a una dimensión físico-espacial en el sistema a partir de la fuente de impacto relacionada con los proyectos, la cual comprende cinco niveles: Puntual, se presenta en el lugar donde ocurre la acción del proyecto; Parcial, abarca el sitio del proyecto y zonas aledañas, Extenso, trasciende a la localidad donde ocurre la acción y se proyecta en una región adicional, Total, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, y Crítica, donde el impacto ambiental supera ampliamente el entorno del proyecto.

Momento (MO).

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto, así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será

Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años se considera de mediano Plazo y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo Plazo.

Persistencia (PE).

Se refiere al tiempo que, permanecería el efecto del impacto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción produce un efecto Fugaz, si dura entre 1 y 10 años, se considera Temporal y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, la persistencia es considerada como Permanente.

Reversibilidad (RV).

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, si el ambiente puede presentar una recuperación del sitio afectado, la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto o mediano plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales, de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio e, Irreversible**,** su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

Sinergia (SI).

Este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales, el componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

Acumulación (AC).

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada a la acción que lo genera.

Efecto (EF).

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción, el efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta, en el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.

Periodicidad (PR).

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Recuperabilidad (MC).

Corresponde a la reconstrucción del ambiente por medidas preventivas, correctivas, de mitigación y/o remediación que se lleven a cabo al sitio. Es la capacidad que tiene un medio ambiente afectado de volver a su estado original o a un estado aceptable después de que ha ocurrido un impacto ambiental.

Importancia del impacto (IM).

Se determina la importancia del impacto en función de los valores obtenidos en cada uno de los parámetros evaluados, de acuerdo con la aplicación de la siguiente fórmula.

IM = ±[3(I)+2(EX)+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

La importancia del impacto toma valores entre 13 y hasta 100 y se jerarquiza de acuerdo con los siguientes valores.

Tabla 175. Jerarquía de la Importancia del Impacto.

Valor	Importancia
13-25	Impacto Compatible
26-50	Impacto Moderado
51-75	Impacto Severo
76-100	Impacto crítico

Una vez obtenidos estos valores se determinaron los efectos de diversa índole en cuanto a su relevancia y posibilidad de cuantificación, que nos permiten dar un tratamiento individualizado a cada interacción, a partir de la valoración de impactos, se efectúa una descripción de cada uno a fin de ser un referente en la propuesta de medidas de mitigación para el proyecto.

Debido a que las obras y actividades a realizar se ubicaran dentro de un polígono donde se desarrollan actividades del sector industrial y de servicios, asi como el establecimientos de asentamientos urbanos, y que en su momento para su desarrollo y construcción se produjeron una serie de efectos e impactos, por lo cual los impactos que se generan como parte de la infraestructura y actividades que en la presente MIA-R se manifiestan, se prevé que sean impactos poco significativos y temporales, es decir solo se presentarán durante el tiempo que duren las actividades a desarrollar, y no afectarán al medio de manera significativa, el proceso de cambio en el sistema ambiental regional prácticamente no se dará, ya que este cambio negativo se dio en el momento en que se establecieron las actividades previamente mencionadas dentro del polígono que comprende el SAR.

V.2.1. Identificadores de impacto y de cambio climático.

Una vez que han sido determinados los impactos ambientales se prosigue con la identificación de los indicadores impactados, mismo que, permitirán definir el estado del componente/atributo acorde a su impacto, donde un indicador ambiental es un elemento o concepto asociado a un factor ambiental que proporciona una medida o magnitud de las actividades que pudieran causar daños al ambiente en cada etapa del proyecto, proporcionando un aspecto cualitativo o cuantitativo.

Tabla 176. Indicadores de los impactos generados durante la realización del proyecto.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS	INDICADORES	DESCRIPCIÓN
Atmosfera	Generación de emisiones a la atmósfera (gases, polvos, partículas, ruidos, humos).	– Concentración de material particulado de PM10 y PM2.5 (µg/m³). – Niveles de ruido en dB(A). – Concentración de CO_2, NO_x (ppm)	Durante la etapa de construcción se liberan contaminantes atmosféricos derivados del uso de maquinaria pesada, tránsito vehicular, movimiento de tierra y combustión de combustibles fósiles. Esto incluye polvo (material particulado), gases como CO_2, NO_x, SO_2 y ruido por operación de equipos.
Paisaje	Modificación del paisaje actual por la presencia de maquinaria y elementos no armoniosos (polvos, gases, humos).	– Porcentaje de área intervenida respecto al área natural. – Índice de alteración visual (evaluación cualitativa).	La maquinaria, estructuras temporales y emisiones visibles como polvo o humo alteran visualmente el entorno, reduciendo su valor estético.
	Perdida de la calidad escénica por acumulación de residuos de manejo especial y sólidos urbanos.	– Volumen de residuos acumulados (m³ o kg). – Frecuencia de recolección de residuos (eventos/semana).	La disposición inadecuada de residuos como escombros, plásticos, envases, entre otros, afecta negativamente la estética del paisaje natural.
Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	– Concentración de contaminantes en suelo (hidrocarburos, metales pesados) (mg/kg).	Residuos Sólidos Urbanos (RSU), de Manejo Especial (RME) o Peligrosos (RP), junto con aguas residuales sin tratar, generados durante las etapas del proyecto,

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS	INDICADORES	DESCRIPCIÓN
		– Presencia de coliformes fecales en suelo (NMP/g).	pueden infiltrarse en el suelo, afectando su calidad, fertilidad y funciones ecológicas.
	Compactación del suelo.	– Densidad aparente del suelo (g/cm³). – Capacidad de infiltración (mm/h).	El paso constante de maquinaria causa compactación del suelo, reduciendo su porosidad, capacidad de infiltración de agua y afectando a la vegetación
Agua	Contaminación de cuerpos de agua cercanos por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	– Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO, mg/L). – Coliformes fecales (NMP/100 ml).	Los residuos sólidos o líquidos pueden escurrirse o ser arrastrados por la lluvia hacia cuerpos de agua cercanos (ríos, arroyos, lagunas), alterando su calidad.
	Contaminación de acuíferos por derrame de hidrocarburos u otros contaminantes de tránsito.	– Concentración de hidrocarburos totales de petróleo (HTP) en agua subterránea (mg/L).	Los derrames de combustibles o aceites de maquinaria pueden infiltrarse hasta los acuíferos si no hay medidas de contención, afectando el agua subterránea.
Flora	Perdida de la cobertura vegetal.	– Superficie de cobertura vegetal afectada (ha). – Riqueza de especies vegetales (número de especies).	La eliminación de áreas de vegetación para la construcción o ampliación de vías reduce la biomasa, altera hábitats y contribuye a la erosión.
	Posible disminución de la biodiversidad vegetal.	– Número de especies afectadas. – Índice de diversidad vegetal (Shannon, Simpson)	Al eliminarse vegetación, se pierde diversidad de especies vegetales, especialmente si hay especies endémicas o protegidas.
	Fragmentación en la continuidad del hábitat.	– Número de fragmentos de hábitat generados. – Longitud de segmentos viales que atraviesan hábitats sensibles (km).	Las carreteras pueden dividir ecosistemas, impidiendo el libre movimiento de fauna y el flujo ecológico entre áreas.
Fauna	Migración de especies faunísticas.	– Número de individuos observados antes y después (monitoreo).	La alteración del entorno obliga a muchas especies a desplazarse, lo que puede

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS	INDICADORES	DESCRIPCIÓN
		– Registros de avistamientos en áreas adyacentes.	llevarlas a zonas no aptas para su supervivencia.
	Posible introducción de especies invasoras o plagas que afecten fauna nativa.	– Número de especies invasoras detectadas.	El movimiento de materiales, maquinaria, presencia de residuos, puede facilitar la llegada de especies no nativas que compiten con la fauna local.
Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	– Número de empleos generados (directos e indirectos).	La ejecución del proyecto genera empleo temporal para trabajadores locales, así como contratación de servicios y compra de insumos.
	Implementación de nueva infraestructura carretera.	– Longitud de vía construida o rehabilitada (km).	La obra proporciona infraestructura moderna que facilita el transporte de personas y mercancías, favoreciendo la conectividad regional.
	Mejora en las condiciones de operatividad de accesos carreteros e intersecciones.	– Tiempo promedio de recorrido [min]. – Flujo vehicular [vehículos/hora]	Reducción de tiempos de viaje, mejora la seguridad vial y mayor eficiencia en el flujo vehicular tras el acondicionamiento de accesos.

En cuanto a los efectos del cambio climático relacionados con el proyecto, primero se debe entender por cambio climático como aquellos cambios a largo plazo de las temperaturas y los patrones climáticos, estos son naturales y se producen debido a variaciones en la actividad solar o erupciones volcánicas grandes, sin embargo, las actividades humanas están siendo un acelerador del cambio, debido principalmente a la quema de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas.

La quema de combustibles fósiles genera emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) como lo son el CO_2, CH_4, N_2O, O_3, lo que contribuye gradual y lentamente con el aumento de la temperatura global, lo que representa como consecuencia entre otras cosas, sequías intensas, escasez de agua, incendios graves, aumento del nivel del mar, inundaciones, deshielo de los polos, tormentas catastróficas y disminución de la biodiversidad.

Ahora bien, respecto a lo anterior y de acuerdo con la identificación de los efectos ambientales que las obras o actividades en sus diferentes etapas producirán, de la totalidad de los efectos identificados asociados al cambio climático, solo uno se encuentra directamente relacionado, siendo este la **generación de emisiones a la atmosfera** que la maquinaria y equipo producirán en los sitios específicos de las actividades a realizar y dentro del periodo de tiempo que se realicen.

Tabla 177. ***Efecto asociado al calentamiento global.***

Obra o actividad en la que se produce.	Efecto asociado al calentamiento global.	Etapa.
Construcción de nueva infraestructura carretera.	Generación de emisiones a la atmósfera (gases, polvos, partículas, ruidos, humos).	Preparación del sitio.
		Construcción.
		Operación y Mantenimiento.
Adecuación de vialidades (accesos carreteros, ampliaciones y reconstrucción de vialidades).	Generación de emisiones a la atmósfera (gases, polvos, partículas, ruidos, humos).	Preparación del sitio.
		Construcción.
		Operación y Mantenimiento.

Si ciertamente la mayoría de las obras y actividades a realizar producirán Generación de emisiones a la atmosfera, también lo es que a la conclusión de dichas actividades la generación de dichos efectos cesara en su totalidad ya que las fuentes generadoras de los efectos serán de tipo móviles y no fijas.

Así mismo el efecto Generación de emisiones a la atmosfera es un efecto mitigable con la aplicación de ciertas medidas y acciones por lo cual aun cuando el efecto está relacionado con el cambio climático, su generación dentro del periodo de tiempo en que se desarrollaran las obras y actividades no es significativo.

V.3 Valoración de los impactos.

Una vez identificadas los efectos y los factores ambientales que serían afectados, se efectúa la determinación del valor de importancia de cada uno de los efectos, mediante el integrando de una matriz para cada efecto y en cada una de las etapas.

A continuación, se presentan las matrices de la valoración de importancia de cada uno de los efectos identificados que las obras ya actividades a realizar producirán dentro del periodo de tiempo en que se realicen.

Tabla 178. Matriz de la valoración de importancia de las actividades relacionadas a las obras de construcción de nueva infraestructura **vial.**

Etapa	Obra o actividad que la produce	Componente ambiental	Impacto	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
Preparación del sitio	Arribo de maquinaria y equipos, y limpieza general en el sitio del proyecto.	Atmosfera	Generación de emisiones a la atmósfera (gases, polvos, partículas, ruidos, humos).	-	1	2	2	2	2	2	4	1	2	2	**-24**	**Compatible**
		Paisaje	Modificación del paisaje actual por la presencia de maquinaria y elementos no armoniosos (polvos, gases, humos).	-	2	2	4	2	2	2	4	4	4	2	**-34**	**Moderado**
		Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU,	-	4	2	2	4	2	4	4	1	2	4	**-39**	**Moderado**

Etapa	Obra o actividad que la produce	Componente ambiental	Impacto	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
			RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.													
			Compactación del suelo.	-	2	2	2	4	4	4	4	1	2	4	**-35**	**Moderado**
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua cercanos por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	-	1	4	2	2	2	4	4	1	1	4	**-31**	**Moderado**
		Flora	Perdida de la cobertura vegetal.	-	2	4	2	2	2	2	4	1	1	2	**-30**	**Moderado**
		Fauna	Migración de especies faunísticas.	-	1	2	4	2	2	2	4	1	1	4	**-27**	**Moderado**
		Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	+	4	4	4	4	4	4	4	4	2	8	**+54**	**Positivo**
Construcción	Construcción de nuevas vialidades.	Atmosfera	Generación de emisiones a la atmósfera (gases, polvos, partículas, ruidos, humos).	-	1	2	2	2	2	2	4	1	2	2	**-24**	**Compatible**

Etapa	Obra o actividad que la produce	Componente ambiental	Impacto	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
		Paisaje	Modificación del paisaje actual por la presencia de maquinaria y elementos no armoniosos (polvos, gases, humos).	-	2	2	4	2	2	2	4	4	4	2	**-34**	**Moderado**
			Perdida de la calidad escénica por acumulación de residuos de manejo especial y sólidos urbanos.	-	2	2	2	2	1	2	4	1	2	2	**-26**	**Moderado**
		Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	-	4	2	2	4	2	4	4	1	2	4	**-39**	**Moderado**
			Compactación del suelo.	-	2	2	2	4	4	4	4	1	2	4	**-35**	**Moderado**
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua cercanos por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	-	1	4	2	2	2	4	4	1	1	4	**-31**	**Moderado**

Etapa	Obra o actividad que la produce	Componente ambiental	Impacto	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
			Contaminación de acuíferos por derrame de hidrocarburos u otros contaminantes de tránsito.	-	1	4	1	2	2	2	4	1	1	2	**-26**	**Moderado**
		Flora	Posible disminución de la biodiversidad vegetal.	-	1	2	2	2	2	2	4	1	1	2	**-25**	**Moderado**
			Fragmentación en la continuidad del hábitat.	-	1	2	2	4	4	2	1	1	1	4	**-29**	**Moderado**
		Fauna	Migración de especies faunísticas.	-	1	2	4	2	2	2	4	1	1	4	**-27**	**Moderado**
			Posible introducción de especies invasoras o plagas que afecten fauna nativa.	-	2	4	1	2	2	2	1	1	2	2	**-27**	**Moderado**
		Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	+	4	4	4	4	4	4	4	4	2	8	**+54**	**Positivo**
Operación		Atmosfera	Generación de emisiones a la	-	1	2	2	2	2	2	4	1	2	2	**-24**	**Compatible**

Etapa	Obra o actividad que la produce	Componente ambiental	Impacto	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
			atmósfera (gases, polvos, partículas, ruidos, humos).													
	Mantenimiento de las vialidades.	Paisaje	Modificación del paisaje actual por la presencia de maquinaria y elementos no armoniosos (polvos, gases, humos).	-	2	2	4	2	2	2	4	4	4	2	**-34**	**Moderado**
			Perdida de la calidad escénica por acumulación de residuos de manejo especial y sólidos urbanos.	-	2	2	2	2	1	2	4	1	2	2	**-26**	**Moderado**
		Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	-	4	2	2	4	2	4	4	1	2	4	**-39**	**Moderado**
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua cercanos por la generación de residuos (RSU, RME, RP)	-	1	4	2	2	2	4	4	1	1	4	**-31**	**Moderado**

Etapa	Obra o actividad que la produce	Componente ambiental	Impacto	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
			y/o vertido de aguas residuales.													
		Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	+	4	4	4	4	4	4	4	4	2	8	**+54**	**Positivo**
	Operación de nueva infraestructura carretera.	Socioeconómico	Implementación de nueva infraestructura carretera.	+	8	4	2	4	4	4	4	4	2	8	**+64**	**Positivo**

Tabla 179. ***Matriz de la valoración de importancia de las actividades relacionadas a las obras de adecuación de vialidades.***

Etapa	Obra o actividad que la produce	Componente ambiental	Impacto	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
Preparación del sitio	Arribo de maquinaria y equipos, y limpieza general en el sitio del proyecto.	Atmosfera	Generación de emisiones a la atmósfera (gases, polvos, partículas, ruidos, humos).	-	1	2	2	2	2	2	4	1	2	2	**-24**	**Compatible**
		Paisaje	Modificación del paisaje actual por la presencia de maquinaria y elementos no armoniosos (polvos, gases, humos).	-	2	2	4	2	2	2	4	4	4	2	**-34**	**Moderado**

Etapa	Obra o actividad que la produce	Componente ambiental	Impacto	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
		Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	-	4	2	2	4	2	4	4	1	2	4	**-39**	**Moderado**
			Compactación del suelo.	-	2	2	2	4	4	4	4	1	2	4	**-35**	**Moderado**
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua cercanos por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	-	1	4	2	2	2	4	4	1	1	4	**-31**	**Moderado**
		Flora	Perdida de la cobertura vegetal.	-	2	4	2	2	2	2	4	1	1	2	**-30**	**Moderado**
		Fauna	Migración de especies faunísticas.	-	1	2	4	2	2	2	4	1	1	4	**-27**	**Moderado**
		Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	+	4	4	4	4	4	4	4	4	2	8	**+54**	**Positivo**

Etapa	Obra o actividad que la produce	Componente ambiental	Impacto	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
Construcción	Construcción de accesos carreteros y ampliaciones.	Atmosfera	Generación de emisiones a la atmósfera (gases, polvos, partículas, ruidos, humos).	-	1	2	2	2	2	2	4	1	2	2	**-24**	**Compatible**
		Paisaje	Modificación del paisaje actual por la presencia de maquinaria y elementos no armoniosos (polvos, gases, humos).	-	2	2	4	2	2	2	4	4	4	2	**-34**	**Moderado**
			Perdida de la calidad escénica por acumulación de residuos de manejo especial y sólidos urbanos.	-	2	2	2	2	1	2	4	1	2	2	**-26**	**Moderado**
		Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	-	4	2	2	4	2	4	4	1	2	4	**-39**	**Moderado**
			Compactación del suelo.	-	2	2	2	4	4	4	4	1	2	4	**-35**	**Moderado**
		Agua	Contaminación de cuerpos de agua cercanos	-	1	4	2	2	2	4	4	1	1	4	**-31**	**Moderado**

Etapa	Obra o actividad que la produce	Componente ambiental	Impacto	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
			por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.													
			Contaminación de acuíferos por derrame de hidrocarburos u otros contaminantes de tránsito.	-	1	4	1	2	2	2	4	1	1	2	**-26**	**Moderado**
		Flora	Posible disminución de la biodiversidad vegetal.	-	1	2	2	2	2	2	4	1	1	2	**-25**	**Moderado**
		Fauna	Migración de especies faunísticas.	-	1	2	4	2	2	2	4	1	1	4	**-27**	**Moderado**
			Posible introducción de especies invasoras o plagas que afecten fauna nativa.	-	2	4	1	2	2	2	1	1	2	2	**-27**	**Moderado**
		Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	+	4	4	4	4	4	4	4	4	2	8	**+54**	**Positivo**

Etapa	Obra o actividad que la produce	Componente ambiental	Impacto	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
	Reconstrucción de intersecciones.	Atmosfera	Generación de emisiones a la atmósfera (gases, polvos, partículas, ruidos, humos).	-	1	2	2	2	2	2	4	1	2	2	**-24**	**Compatible**
		Paisaje	Modificación del paisaje actual por la presencia de maquinaria y elementos no armoniosos (polvos, gases, humos).	-	2	2	4	2	2	2	4	4	4	2	**-34**	**Moderado**
			Perdida de la calidad escénica por acumulación de residuos de manejo especial y sólidos urbanos.	-	2	2	2	2	1	2	4	1	2	2	**-26**	**Moderado**
		Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	-	4	2	2	4	2	4	4	1	2	4	**-39**	**Moderado**
			Compactación del suelo.	-	2	2	2	4	4	4	4	1	2	4	**-35**	**Moderado**
		Agua	Contaminación de cuerpos de	-	1	4	2	2	2	4	4	1	1	4	**-31**	**Moderado**

Etapa	Obra o actividad que la produce	Componente ambiental	Impacto	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
			agua cercanos por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.													
			Contaminación de acuíferos por derrame de hidrocarburos u otros contaminantes de tránsito.	-	1	4	1	2	2	2	4	1	1	2	**-26**	**Moderado**
		Flora	Posible disminución de la biodiversidad vegetal.	-	1	2	2	2	2	2	4	1	1	2	**-25**	**Moderado**
		Fauna	Migración de especies faunísticas.	-	1	2	4	2	2	2	4	1	1	4	**-27**	**Moderado**
			Posible introducción de especies invasoras o plagas que afecten fauna nativa.	-	2	4	1	2	2	2	1	1	2	2	**-27**	**Moderado**
		Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos	+	4	4	4	4	4	4	4	4	2	8	**+54**	**Positivo**

Etapa	Obra o actividad que la produce	Componente ambiental	Impacto	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
			directos e indirectos.													
Operación y mantenimiento	Mantenimiento de infraestructura en acceso carreteros.	Atmosfera	Generación de emisiones a la atmósfera (gases, polvos, partículas, ruidos, humos).	-	1	2	2	2	2	2	4	1	2	2	**-24**	**Compatible**
		Paisaje	Modificación del paisaje actual por la presencia de maquinaria y elementos no armoniosos (polvos, gases, humos).	-	2	2	4	2	2	2	4	4	4	2	**-34**	**Moderado**
			Perdida de la calidad escénica por acumulación de residuos de manejo especial y sólidos urbanos.	-	2	2	2	2	1	2	4	1	2	2	**-26**	**Moderado**
		Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	-	4	2	2	4	2	4	4	1	2	4	**-39**	**Moderado**
		Agua	Contaminación de cuerpos de	-	1	4	2	2	2	4	4	1	1	4	**-31**	**Moderado**

Etapa	Obra o actividad que la produce	Componente ambiental	Impacto	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
			agua cercanos por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.													
		Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	+	4	4	4	4	4	4	4	4	2	8	**+54**	**Positivo**
	Operación de la adecuación de vialidades.	Socioeconómico	Mejora en las condiciones de operatividad de accesos carretero e intersecciones.	+	8	4	2	4	4	4	4	4	2	8	**+64**	**Positivo**

Análisis cuantitativo

Del análisis de los impactos de la matriz de valoración, se cuantifican un total de 15 tipos de impactos los cuales serán producidos durante el periodo de tiempo en que se desarrollen las actividades, los impactos serán producidos entre las etapas de preparación del sitio, construcción y dentro del periodo de tiempo en que se lleven a cabo actividades de mantenimiento.

De la totalidad de los impactos a producir se observa que 4 son los que alcanzaron un mayor valor de importancia los cuales a continuación se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 180. ***Impactos con un mayor valor de importancia.***

Impacto	Valor alcanzado	Rango de importancia
Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	**-39**	Moderado.
Compactación del suelo.	**-35**	Moderado.
Modificación del paisaje actual por la presencia de maquinaria y elementos no armoniosos (polvos, gases, humos).	**-34**	Moderado.
Contaminación de cuerpos de agua cercanos por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	**-31**	Moderado.

De acuerdo con los rangos de las jerarquías de los impactos, se puede determinar que los impactos con mayor valor de importancia que se producirán alcanzaran una jerarquía de impacto Moderado, por lo cual se puede determinar que, aun cuando las obras y actividades a realizar generaran una serie de impactos, ninguno de ellos alcanzo Jerarquías que los clasifique como severo o crítico, siendo los impactos con mayor valor los de importancia obtenidos de tipo Moderado.

V.4. Impactos residuales.

De acuerdo con la definición establecida en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, **Art. 3, Fracción X Impacto Ambiental Residual:** el impacto residual que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

El presente proyecto no generará impactos de tipo residual, sin embargo, se presentaran tres los cuales son persistentes, estos impactos son la Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales, la Compactación del suelo, y la Fragmentación en la continuidad del hábitat; sin embargo, dichos impactos son mitigables, por lo que, con la correcta aplicación de las medidas presentadas en el capítulo VI del presente Manifiesto, se podrán reducir dichos impactos generados a partir de la realización de las obras.

V.5. Impactos acumulativos.

De acuerdo con la definición establecidas por la literatura especializada, se deberá identificar los cambios ocasionados al ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto interactúa, por lo que se realiza un análisis de dichos impactos en el medio y dentro del SAR que en interacción con los impactos producidos con el Proyecto: **"CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO"** de la ASIPONA LAC, puedan generar impactos acumulativos; dichos impactos se mencionan a continuación:

- El ahuyentamiento de fauna silvestre dentro del área del SAR por la presencia de asentamientos humanos y actividades de origen antropogénico.
- Emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de vehículos que circulan dentro del SAR como consecuencia de la actividad humana que se encuentra presente.
- Generaciones de Residuos Sólidos Urbanos provenientes de las poblaciones cercanas al sitio.

- Actividades relacionadas al sector industrial y comercial.

Si bien el proyecto generara impactos sobre el medio que pueden ser acumulativos sumados a los impactos que ya ocurren en el SAR, dicho son mitigables y compensables con las medidas de mitigación y o compensación que se proponen en la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional.

V.6. Conclusiones.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto de, "**CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO",** a pesar de presentar impactos con mayor valoración a producir por las obras y actividades, estos no son adversos en razón a la ubicación, uso de suelo, vegetación y a factores sociales y económicos y teniendo en cuenta que durante el periodo de tiempo en el que se realiza se aplicaran una serie de medidas y acciones tendientes a minimizar, controlar y evitar los impactos ambientales que se han identificado. Además, los impactos positivos del proyecto en sus distintas etapas generarán una mayor relación de realización/beneficio, ya que su ejecución representa condiciones benéficas para el factor socioeconómico de la región, siendo que el objetivo principal del proyecto es la construcción de vialidades que mejoren la circulación, y accesos al Puerto de Lázaro Cárdenas.

En cuanto los impactos obtenidos de rango negativo, estos impactos son **prevenibles y/o mitigables**, y de acuerdo a su respectivos valores de importancia y rangos obtenidos producto del análisis de cada uno de dichos impactos ambientales que se producirán por las obras de: **"CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO",** ninguno de ellos alcanzo rango de tipo **Severo** a **Critico,** aunado a esto, en el capítulo VI de la presente Manifestación se propone la aplicación de ciertas medidas preventivas y de mitigación para las obras y actividades por realizar con el proyecto.

Considerando lo antes mencionado, las obras y actividades que integran el proyecto son factibles de realizar desde la perspectiva jurídico ambiental ya que son congruentes con lo

que establece el artículo 28 de la LGEEPA en el sentido de que, ejecutando la correcta aplicación de medidas, las actividades no producirán desequilibrios ecológicos, ni rebasarán los limites o condiciones establecidas por la normatividad aplicable.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL:

“CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”.

CAPÍTULO VI

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

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

En base a los resultados obtenidos en la valoración de los impactos, se identificaron un total de 15 tipos de impactos ambientales de los cuales ninguno de ellos alcanzaron rangos severos o críticos, siendo que los impactos identificados se ubican entre compatibles y moderados, sin embargo es de importancia resaltar que el proyecto requerirá de la aplicación de medidas durante su desarrollo, con el fin de prevenir algún evento, mitigar o compensar por las obras y actividades contempladas en el proyecto: “CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”**,** el cual tiene la finalidad de mejorar la infraestructura vial actual, dando con ello lugar a múltiples beneficios a la comunidad local y nacional.

Las medidas de prevención y mitigación se presentan conforme a cada una de las etapas que contara el proyecto, las cuales deben ser seguidas en todo momento para prevenir cualquier clase de desequilibrio ecológico y en su caso también ajustarse a aquellas recomendaciones o condiciones que emitan las autoridades en materia de impacto ambiental para el proyecto.

Los impactos con mayor valor de importancia fueron la *Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales,* dicho impacto se presentaran durante las etapas de preparación del sitio y construcción de las distintas obras que integran el proyecto, la *Compactación del suelo*, el cual resulta del movimiento de la maquinaria y equipo en los sitios donde se desarrollaran las obras constructivas; la *Modificación del paisaje actual por la presencia de maquinaria y elementos no armoniosos (polvos, gases, humos)*, el cual es producto del arribo de maquinaria, asi como de los

trabajos a realizar en los frentes de trabajo durante las actividades constructivas; y la *Contaminación de cuerpos de agua cercanos por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales*, el cual sin las correctas medidas podría presentarse durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

La totalidad de los impactos a producir fueron: *Generación de emisiones a la atmósfera (gases, polvos, partículas, ruidos, humos); Modificación del paisaje actual por la presencia de maquinaria y elementos no armoniosos (polvos, gases, humos).*
Perdida de la calidad escénica por acumulación de residuos de manejo especial y sólidos urbanos; Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales; Compactación del suelo; Contaminación de cuerpos de agua cercanos por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales; Contaminación de acuíferos por derrame de hidrocarburos u otros contaminantes de tránsito; Perdida de la cobertura vegetal; Posible disminución de la biodiversidad vegetal; Fragmentación en la continuidad del hábitat; Migración de especies faunísticas; Posible introducción de especies invasoras o plagas que afecten fauna nativa; Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos; Implementación de nueva infraestructura carretera; y Mejora en las condiciones de operatividad de accesos carreteros e intersecciones.

En la tabla siguiente se muestra de forma general el listado de medidas por los impactos generados:

Tabla 181. Listado de medidas por los impactos generados.

Impacto Ambiental	Medidas	
	Prevención	**Mitigación**
Generación de emisiones a la atmósfera (gases, polvos, partículas, ruidos, humos).	• Humectación de la superficie. • Implementación de lonas durante el traslado de materiales con el fin de evitar la dispersión de partículas. • Velocidad máx. de 40 km/hrs.	• Monitoreos periódicos de la exposición al ruido en cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994 (emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores). • Programa de mantenimiento preventivo y correctivo: Maquinaria y equipo.

Impacto Ambiental	Medidas	
	Prevención	Mitigación
Modificación del paisaje actual por la presencia de maquinaria y elementos no armoniosos (polvos, gases, humos).	• Las actividades se limitarán a las superficies manifestadas y autorizadas.	• Limpieza frecuente de las áreas visibles para minimizar polvos o residuos visibles.
Perdida de la calidad escénica por acumulación de residuos de manejo especial y sólidos urbanos.	• Se evitará la acumulación excesiva de residuos sólidos urbanos y/o de construcción. • Las áreas de almacenamiento de residuos se encontrarán cerradas y discretamente ubicadas.	• Programa de Manejo y Disposición Final de los Residuos.
Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	• Colocación de contenedores de acuerdo con el residuo generado. • Especificación de un sitio para su resguardo temporal. • Uso de lonas tipo lainer para contenedores. • Colocación de letreros de protección ambiental.	• Programa de Manejo y Disposición Final de los Residuos. • Contratación del servicio externo para la recolecta, manejo, transporte y disposición final.
Compactación del suelo.	• Regular el flujo vehicular dentro del área de trabajo. • Delimitar áreas de tránsito para maquinaria pesada.	• Uso de caminos existentes para reducir la compactación en zonas adyacentes.
Contaminación de cuerpos de agua cercanos por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	• Gestión de los residuos generados a fin de que no afecten cuerpos de agua. • Colocación de letreros de protección ambiental.	• Programa de Manejo y Disposición Final de los Residuos. • Elaboración de estudios de monitoreo y calidad del agua.
Contaminación de acuíferos por derrame de hidrocarburos u otros contaminantes de tránsito.	• Correcto almacenamiento de aceites y combustibles. • Uso de canaletas de contención en caso de derrames en los sitios de almacenamiento de residuos.	• Programa de Manejo y Disposición Final de los Residuos. • Programa de mantenimiento preventivo y correctivo: Maquinaria y equipo.
Perdida de la cobertura vegetal. / Posible disminución de la biodiversidad vegetal.	• Letreros de protección de flora y fauna. • Delimitación de la zona de trabajo.	• Programa de rescate y reubicación de flora y fauna. • Programa de Pláticas de Higiene, seguridad y Medio Ambiente a los Trabajadores.
Fragmentación en la continuidad del hábitat.	• No se permitirá el uso de herbicidas y productos agroquímicos similares.	• Programa de rescate y reubicación de flora y fauna.

Impacto Ambiental	Medidas	
	Prevención	**Mitigación**
	• Letreros de protección de flora y fauna.	• Programa de platicas Ambientales, Seguridad e Higiene.
Migración de especies faunísticas.	• Implementación de pláticas de educación ambiental con el personal operativo con el fin de evitar saqueo y/o comercio de flora y fauna nativa.	• Programa de rescate y reubicación de flora y fauna. • Garantizar el libre desplazamiento e integridad de especies de fauna.
Posible introducción de especies invasoras o plagas que afecten fauna nativa.	• Control en el ingreso de maquinaria y vehículos. • Prevención en zonas de almacenamiento de residuos.	• Programa de Manejo y Disposición Final de los Residuos.

De acuerdo con la tabla anterior, a continuación, se presenta la descripción de las medidas consideradas con base al impacto por regular y al componente ambiental afectado, por cada una de las actividades del proyecto.

Tabla 182. Identificación de las Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación en las actividades relacionadas a las obras de construcción de nueva infraestructura vial.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
Actividades impactante:	**1. Arribo de maquinaria y equipos y limpieza general en el sitio del proyecto.** **2. Construcción de nuevas vialidades.**			
Impactos regulados:	– Generación de emisiones a la atmósfera (gases, polvos, partículas, ruidos, humos).			
ATMÓSFERA	Preventiva	Se favorecerá la realización de riegos periódicos durante la ejecución de acciones de limpieza, remoción de tierras y descargas de materiales de construcción.	Evitar el levantamiento excesivo de partículas de polvo y materiales de construcción varios.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
	Preventiva	Los camiones que realicen el traslado de materiales y retiro de escombros o residuos deberán ir cubiertos correctamente en la parte de carga.	Evitar que al momento del traslado exista un levantamiento de partículas de polvo o materiales.	Durante toda la etapa de construcción.
	Prevención	Mantener la velocidad máxima de 40 km/h.	Reducir la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera tales como gases, polvos, partículas suspendidas, humos y ruidos, derivados de la operación de vehículos motorizados.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
	Mitigación	Monitoreos periódicos de la exposición al ruido en	Medir el nivel de presión sonora generada por	Durante la etapa de preparación del sitio y

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
		cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994 (límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores)	distintas fuentes, como fluctuantes, intermitentes e impulsivos en un tiempo y área determinada (sitio del proyecto) con el fin de mantener los niveles de ruido dentro de los límites máximos permisibles de la norma, y en su caso identificar la fuente de ruido que no cumpla con dicho parámetro.	construcción. NOM-080-SEMARNAT-1994.
	Mitigación	Programa de mantenimiento preventivo y correctivo: Maquinaria y equipo.	Evitar la emisión excesiva de ruido y gases a la atmósfera producto de una ineficiente operación en los motores de combustión interna, así mismo corregir cualquier desperfecto o problema que se presente durante el uso de maquinaria y equipo.	Durante todas las etapas del proyecto.
Impactos regulados:	– Modificación del paisaje actual por la presencia de maquinaria y elementos no armoniosos (polvos, gases, humos). – Perdida de la calidad escénica por acumulación de residuos de manejo especial y sólidos urbanos.			
PAISAJE	Preventiva	A lo largo del proceso de construcción, no se permitirá la acumulación	Se pretende disminuir el riesgo por la acumulación de residuos que puedan a	Durante toda la etapa de construcción.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
		excesiva de residuos sólidos urbanos y/o de manejo especial por largos periodos de tiempo dentro de la zona del proyecto y el área contigua al mismo.	su vez desencadenar otros impactos, como lo son: el surgimiento de plagas, malos olores, y la producción de lixiviados que puedan contaminar el agua.	
	Preventiva	Las actividades de construcción y establecimiento de las vialidades se limitarán a las superficies manifestadas y autorizadas por parte de las autoridades ambientales competentes.	Evitar la afectación a la imagen paisajística del sitio que no se contemple dentro del desarrollo del proyecto.	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento.
	Preventiva	No se permitirá la modificación de elementos naturales que se encuentren fuera de las superficies a requerir para el desarrollo del proyecto y sus predios colindantes.	Mantener una imagen paisajística dentro de la zona del proyecto y sus alrededores.	Durante todas las etapas del proyecto.
	Preventiva	Las áreas de almacenamiento de residuos se encontrarán cerradas y discretamente ubicadas.	Evitar que la acumulación de residuos genere una imagen negativa sobre el paisaje debido a una mala disposición.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
	Mitigación	Limpieza frecuente de las áreas visibles para minimizar polvos o residuos visibles.	Mantener una imagen paisajística dentro de la zona del proyecto y sus alrededores.	Durante toda la etapa de construcción.
	Mitigación	Programa de Manejo y Disposición Final de los Residuos.	El programa comprende la recolección, manejo, transporte y disposición final de los diferentes tipos de residuos que serán generados por las obras, así como la descripción del área de almacén temporal para los residuos y el registro de la generación y disposición de los residuos dentro del proyecto.	Durante todas las etapas del proyecto.
Impactos regulados:	– Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales. – Compactación del suelo.			
SUELO	Preventiva	Las actividades de construcción deberán de limitarse a las superficies requeridas por el proyecto y en ninguna circunstancia se efectuarán cortes y/o excavaciones en áreas fuera del mismo.	Evitar la modificación del terreno en predios circundantes y/o áreas ajenas a las destinadas para el proyecto.	Durante la etapa de construcción.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
	Preventiva	Colocación de contenedores de acuerdo con el residuo generado. Instalación estratégica de contenedores diferenciados para la recolección de residuos generados durante la construcción (orgánicos, inorgánicos, peligrosos, residuos de manejo especial, etc.).	Facilitar la segregación adecuada de residuos desde el punto de origen y reducir los riesgos de contaminación al suelo, agua y aire.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
	Preventiva	Definir un espacio específico dentro del sitio del proyecto para el almacenamiento temporal de residuos antes de su recolección y disposición final autorizada.	Permitir un manejo ordenado y seguro de residuos, minimizando riesgos ambientales sobre el suelo y agua.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
	Preventiva	Colocación de lonas tipo lainer resistentes en los contenedores de residuos para evitar filtraciones, fugas o derrames.	Prevenir la contaminación del suelo y cuerpos de agua por lixiviados.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
	Preventiva	Instalación de señalética informativa y preventiva que indique medidas ambientales a seguir, zonas restringidas, rutas de	Promover la conciencia ambiental entre el personal de la obra sobre los distintos factores	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
		acceso, ubicación de contenedores, y buenas prácticas ambientales.	ambientales: suelo, agua, aire, flora y fauna.	
	Preventiva	Regular el flujo vehicular, con el fin de organizar y controlar el tránsito de vehículos y maquinaria dentro del sitio de obra, estableciendo rutas definidas, límites de velocidad y horarios específicos.	Reducir la compactación del suelo en los sitios del proyecto por movimiento excesivo de maquinaria dentro y fuera de los espacios de construcción.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
	Preventiva	Delimitación de las áreas de tránsito para la maquinaria pesada a través de señalización y balizado de rutas especificas destinadas exclusivamente para su movilización.	Ayudar a controlar la generación de polvo y compactación del terreno en zonas sensibles.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
	Preventiva	Manejo correcto de aceites o combustibles y de mitigación en caso de un derrame.	Evitar la contaminación del suelo por goteos y/o fugas de aceites lubricantes, combustible y/o cualquier otra clase de aditivo que la maquinaria, vehículos y herramientas mecánicas puedan requerir	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
	Preventiva	No se permitirá realizar ninguna clase de mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria dentro de la zona del proyecto, sino que las unidades deberán de enviarse a un taller de servicio autorizado.	Evitar la contaminación del suelo por el goteo, escurrimiento e infiltración de aceites lubricantes, combustible y/o cualquier otra clase de aditivo, que pueda generarse como parte de los mantenimientos.	Durante todas las etapas del proyecto
	Preventiva	Se deberá realizar mantenimientos periódicos de los servicios sanitarios temporales y/o permanentes con los que cuente el proyecto, así mismo se solicitará al personal realizar el buen uso de estos y reportar de manera inmediata cualquier desperfecto.	Evitar la generación de contaminación del suelo por goteos o derrames de aguas residuales que puedan ser productos de desperfectos, falta de mantenimiento o mal uso de las unidades de sanitarios.	Durante todas las etapas del proyecto
	Mitigación	Uso de caminos existentes para reducir la compactación en zonas adyacentes.	Limitar la expansión del tráfico y el peso sobre el suelo circundante, preservando así la estructura y salud de los ecosistemas o áreas naturales adyacentes.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
	Mitigación	Contratación del servicio externo para la recolecta, manejo, transporte y disposición final.	Gestión integral de los residuo desde su generación hasta su destino final, incluyendo la separación, almacenamiento, transporte seguro, tratamiento y disposición final autorizada, con el objetivo de cumplir la normativa vigente y mitigar los riesgos para la salud y el medio ambiente.	Durante todas las etapas del proyecto.
	Mitigación	Programa de Manejo y Disposición Final de los Residuos.	El programa comprende la recolección, manejo, transporte y disposición final de los diferentes tipos de residuos que serán generados por las obras, así como la descripción del área de almacén temporal para los residuos y el registro de la generación y disposición de los residuos dentro del proyecto.	Durante todas las etapas del proyecto.
Impactos regulados:	– Contaminación de cuerpos de agua cercanos por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales. – Contaminación de acuíferos por derrame de hidrocarburos u otros contaminantes de tránsito.			

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
AGUA	Preventiva	Colocación de contenedores de acuerdo con el residuo generado. instalación estratégica de contenedores diferenciados para la recolección de residuos generados durante la construcción (orgánicos, inorgánicos, peligrosos, residuos de manejo especial, etc.).	Facilitar la segregación adecuada de residuos desde el punto de origen y reducir los riesgos de contaminación al suelo, agua y aire.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
	Preventiva	Instalación de señalética informativa y preventiva que indique medidas ambientales a seguir, zonas restringidas, rutas de acceso, ubicación de contenedores, y buenas prácticas ambientales.	Promover la conciencia ambiental entre el personal de la obra sobre los distintos factores ambientales: suelo, agua, aire, flora y fauna.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
	Preventiva	Uso de canaletas de contención en caso de derrames en los sitios de almacenamiento de residuos.	Prevenir riesgos de derrames en los sitios de almacenamiento de residuos, que puedan infiltrarse al subsuelo y contaminar el manto acuífero.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
	Preventiva	Se deberá realizar mantenimientos periódicos de los servicios sanitarios temporales y/o permanentes con los que cuente el proyecto, así mismo se solicitará al personal realizar el buen uso de estos y reportar de manera inmediata cualquier desperfecto.	Evitar la generación de contaminación de cuerpos de agua cercanos o manto freático por goteos o derrames de aguas residuales que puedan ser productos de desperfectos, falta de mantenimiento o mal uso de las unidades de sanitarios.	Durante todas las etapas del proyecto
	Preventiva	Manejo correcto de aceites o combustibles y de mitigación en caso de un derrame.	Evitar la contaminación del agua por goteos y/o fugas de aceites lubricantes, combustible y/o cualquier otra clase de aditivo que la maquinaria, vehículos y herramientas mecánicas puedan requerir.	Durante todas las etapas del proyecto.
	Preventiva	El promovente del proyecto deberá de calendarizar las actividades constructivas durante la época del año que exista menor régimen pluvial (época de secas).	Reducir el fenómeno de dispersión de partículas.	Durante toda la etapa de construcción.
	Mitigación	Programa de Manejo y Disposición Final de los Residuos.	El programa comprende la recolección, manejo, transporte y disposición final de los diferentes tipos	Durante todas las etapas del proyecto.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
			de residuos que serán generados por las obras, así como la descripción del área de almacén temporal para los residuos y el registro de la generación y disposición de los residuos dentro del proyecto.	
	Mitigación	Programa de mantenimiento preventivo y correctivo: Maquinaria y equipo.	Evitar la emisión excesiva de ruido y gases a la atmósfera producto de una ineficiente operación en los motores de combustión interna, así mismo corregir cualquier desperfecto o problema que se presente durante el uso de maquinaria y equipo.	Durante todas las etapas del proyecto.
Impactos regulados:	– Perdida de la cobertura vegetal. – Posible disminución de la biodiversidad vegetal. – Fragmentación en la continuidad del hábitat.			

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
FLORA	Preventiva	Implementación de letreros para la protección de flora y fauna.	Educar, informar y advertir a los trabajadores sobre la importancia del entorno natural y las conductas responsables, integrándose en el paisaje y promoviendo la conservación de la biodiversidad.	Durante toda la etapa de construcción.
	Preventiva	Delimitación de zonas de trabajo para proteger la cobertura vegetal existente en la zonas adyacentes a las obras constructivas.	Prevenir el desplante excesivo de cobertura vegetal en zonas que no serán intervenidas, así como evitar efectos erosivos del suelo, mantener la biodiversidad, mejorar la calidad del agua y el aire, y asegurar la salud a largo plazo de los ecosistemas adyacentes.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
	Preventiva	No se empleará el uso de herbicidas y productos agroquímicos similares que ponga en riesgo la integridad del ecosistema.	Reducir la contaminación del agua, el suelo y el aire, y proteger la biodiversidad de especies.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
	Preventiva	Queda estrictamente prohibida la extracción de cualquier especie de flora o fauna con la finalidad de consumo, aprovechamiento o comercialización por su valor estético o económico que puedan presentar.	Evitar el fomento por parte de los trabajadores al tráfico ilegal de especies dentro de la región.	Durante todas las etapas del proyecto.
	Preventiva	No se permitirá el aparcamiento de maquinaria, vehículos o descarga de material sobre áreas dentro del predio o a la periferia del mismo que no sean contempladas dentro de la dosificación del proceso constructivo.	Mantener la cubierta vegetal existente dentro del predio y la zona circundante a la zona del proyecto.	Durante toda la etapa de construcción.
	Preventivas	Se implementarán pláticas de educación ambiental con el personal operativo con el fin de evitar saqueo y/o comercio de flora y fauna nativa.	Concientizar al personal de la obra sobre las afectaciones al medio ambiente que podrían generarse.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
	Mitigación	Programa de Pláticas de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente a los Trabajadores.	Ofrecer al personal operativo las herramientas necesarias para adoptar las medidas adecuadas	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
			para la protección de la biodiversidad.	
	Mitigación	Programa de rescate y reubicación de flora y fauna.	Identificación de especies prioritarias en un área de afectación, rescate de especies de flora utilizando técnicas adecuadas como el cepellón para su traslado a sitios con condiciones similares, y el seguimiento para asegurar su supervivencia y adaptación en el nuevo entorno.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
Impactos regulados:	– Migración de especies faunísticas. – Posible introducción de especies invasoras o plagas que afecten fauna nativa.			
FAUNA	Preventiva	Verificar la ausencia de fauna dentro de los frentes de trabajo previo al inicio de actividades, así como delimitar el área de trabajo previo al inicio de las actividades.	Identificar si dentro del área de interés existen especies bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Previo a las actividades.
	Preventiva	Se evitará la manipulación y/o manejo de fauna por personal no calificado, especialmente cuando se trate de posibles especies venenosas.	Salvaguardar la integridad del personal que realice actividades la limpieza del predio y construcción del proyecto.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
	Preventiva	Queda estrictamente prohibida la extracción de cualquier especie de flora o fauna con la finalidad de consumo, aprovechamiento o comercialización por su valor estético o económico que puedan presentar.	Evitar el fomento por parte de los trabajadores al tráfico ilegal de especies dentro de la región.	Durante todas las etapas del proyecto.
	Preventiva	Se implementarán pláticas de educación ambiental con el personal operativo con el fin de evitar saqueo y/o comercio de flora y fauna nativa.	Concientizar al personal de la obra sobre las afectaciones al medio ambiente que podrían generarse.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
	Preventiva	Controlar el acceso a los frentes de trabajo, incluyendo el lavado e inspección de maquinaria y vehículos, limpieza de equipamiento, uso de materiales libres de plagas, capacitación del personal y un monitoreo constante de los sitios de obra para detectar y eliminar cualquier signo de infestación.	Evitar la propagación de especies invasoras y plagas que pongas en riesgo la salud y biodiversidad de los ecosistemas presentes.	Durante la etapa de construcción.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
	Preventiva	Prevención en el control de plagas en los sitios de almacenamiento de residuos.	Evitar la propagación de especies invasoras y plagas que pongas en riesgo la salud y biodiversidad de los ecosistemas presentes.	Durante la etapa de construcción.
	Mitigación	Garantizar el libre desplazamiento e integridad de especies de fauna.	Reducir los impactos que puedan producirse sobre la biodiversidad de especies de fauna.	Durante la etapa de construcción.
	Mitigación	Programa de rescate y reubicación de flora y fauna.	Identificación de especies prioritarias en un área de afectación, rescate de especies de flora utilizando técnicas adecuadas como el cepellón para su traslado a sitios con condiciones similares, y el seguimiento para asegurar su supervivencia y adaptación en el nuevo entorno.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
	Mitigación	Programa de Manejo y Disposición Final de los Residuos.	El programa comprende la recolección, manejo, transporte y disposición final de los diferentes tipos de residuos que serán generados por las obras, así como la descripción del área de almacén temporal	Durante todas las etapas del proyecto.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
			para los residuos y el registro de la generación y disposición de los residuos dentro del proyecto.	

Tabla 183. Identificación de las Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación en las actividades relacionadas a las obras de adecuación de vialidades.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
Actividades impactantes:	**1. Arribo de maquinaria y equipos, y limpieza general en el sitio del proyecto. 2. Construcción de accesos carreteros y ampliaciones. 3. Reconstrucción de intersecciones.**			
Impactos regulados:	– Generación de emisiones a la atmósfera (gases, polvos, partículas, ruidos, humos).			
ATMÓSFERA	Preventiva	Se favorecerá la realización de riegos periódicos durante la ejecución de acciones de limpieza, remoción de tierras y descargas de materiales de construcción.	Evitar el levantamiento excesivo de partículas de polvo y materiales de construcción varios.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
	Preventiva	Los camiones que realicen el traslado de materiales y retiro de escombros o residuos deberán ir cubiertos correctamente en la parte de carga.	Evitar que al momento del traslado exista un levantamiento de partículas de polvo o materiales.	Durante toda la etapa de construcción.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
	Prevención	Mantener la velocidad máxima de 40 km/h.	Reducir la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera tales como gases, polvos, partículas suspendidas, humos y ruidos, derivados de la operación de vehículos motorizados.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
	Mitigación	Monitoreos periódicos de la exposición al ruido en cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994 (límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores).	Medir el nivel de presión sonora generada por distintas fuentes, como fluctuantes, intermitentes e impulsivos en un tiempo y área determinada (sitio del proyecto) con el fin de mantener los niveles de ruido dentro de los límites máximos permisibles de la norma, y en su caso identificar la fuente de ruido que no cumpla con dicho parámetro.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción. NOM-080-SEMARNAT-1994.
	Mitigación	Programa de mantenimiento preventivo y correctivo: Maquinaria y equipo.	Evitar la emisión excesiva de ruido y gases a la atmósfera producto de una ineficiente operación en los motores de combustión interna, así mismo corregir cualquier desperfecto o problema que se presente	Durante todas las etapas del proyecto.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
			durante el uso de maquinaria y equipo.	
Impactos regulados:	– Modificación del paisaje actual por la presencia de maquinaria y elementos no armoniosos (polvos, gases, humos). – Perdida de la calidad escénica por acumulación de residuos de manejo especial y sólidos urbanos.			
PAISAJE	Preventiva	A lo largo del proceso de construcción, no se permitirá la acumulación excesiva de residuos sólidos urbanos y/o de manejo especial por largos periodos de tiempo dentro de la zona del proyecto y el área contigua al mismo.	Se pretende disminuir el riesgo por la acumulación de residuos que puedan a su vez desencadenar otros impactos, como lo son: el surgimiento de plagas, malos olores, y la producción de lixiviados que puedan contaminar el agua.	Durante toda la etapa de construcción.
	Preventiva	Las actividades de construcción y establecimiento de las vialidades se limitarán a las superficies manifestadas y autorizadas por parte de las autoridades ambientales competentes.	Evitar la afectación a la imagen paisajística del sitio que no se contemple dentro del desarrollo del proyecto.	Durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
	Preventiva	No se permitirá la modificación de elementos naturales que se encuentren fuera de las superficies a requerir para el desarrollo del proyecto y sus predios colindantes.	Mantener una imagen paisajística dentro de la zona del proyecto y sus alrededores.	Durante todas las etapas del proyecto.
	Preventiva	Las áreas de almacenamiento de residuos se encontrarán cerradas y discretamente ubicadas.	Evitar que la acumulación de residuos genere una imagen negativa sobre el paisaje debido a una mala disposición.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
	Mitigación	Limpieza frecuente de las áreas visibles para minimizar polvos o residuos visibles.	Mantener una imagen paisajística dentro de la zona del proyecto y sus alrededores.	Durante toda la etapa de construcción.
	Mitigación	Programa de Manejo y Disposición Final de los Residuos.	El programa comprende la recolección, manejo, transporte y disposición final de los diferentes tipos de residuos que serán generados por las obras, así como la descripción del área de almacén temporal para los residuos y el registro de la generación y disposición de los residuos dentro del proyecto.	Durante todas las etapas del proyecto.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
Impactos regulados:	– Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales. – Compactación del suelo.			
SUELO	Preventiva	Las actividades de construcción deberán de limitarse a las superficies requeridas por el proyecto y en ninguna circunstancia se efectuarán cortes y/o excavaciones en áreas fuera del mismo.	Evitar la modificación del terreno en predios circundantes y/o áreas ajenas a las destinadas para el proyecto.	Durante la etapa de construcción.
	Preventiva	Colocación de contenedores de acuerdo con el residuo generado. Instalación estratégica de contenedores diferenciados para la recolección de residuos generados durante la construcción (orgánicos, inorgánicos, peligrosos, residuos de manejo especial, etc.).	Facilitar la segregación adecuada de residuos desde el punto de origen y reducir los riesgos de contaminación al suelo, agua y aire.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
	Preventiva	Definir un espacio específico dentro del sitio del proyecto para el almacenamiento temporal de residuos antes de su	Permitir un manejo ordenado y seguro de residuos, minimizando riesgos ambientales sobre el suelo y agua.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
		recolección y disposición final autorizada.		
	Preventiva	Colocación de lonas tipo lainer resistentes en los contenedores de residuos para evitar filtraciones, fugas o derrames.	Prevenir la contaminación del suelo y cuerpos de agua por lixiviados.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
	Preventiva	Instalación de señalética informativa y preventiva que indique medidas ambientales a seguir, zonas restringidas, rutas de acceso, ubicación de contenedores, y buenas prácticas ambientales.	Promover la conciencia ambiental entre el personal de la obra sobre los distintos factores ambientales: suelo, agua, aire, flora y fauna.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
	Preventiva	Regular el flujo vehicular, con el fin de organizar y controlar el tránsito de vehículos y maquinaria dentro del sitio de obra, estableciendo rutas definidas, límites de velocidad y horarios específicos.	Reducir la compactación del suelo en los sitios del proyecto por movimiento excesivo de maquinaria dentro y fuera de los espacios de construcción.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
	Preventiva	Delimitación de las áreas de tránsito para la maquinaria pesada a través de señalización y	Ayudar a controlar la generación de polvo y	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
		balizado de rutas especificas destinadas exclusivamente para su movilización.	compactación del terreno en zonas sensibles.	
	Preventiva	Manejo correcto de aceites o combustibles y de mitigación en caso de un derrame.	Evitar la contaminación del suelo por goteos y/o fugas de aceites lubricantes, combustible y/o cualquier otra clase de aditivo que la maquinaria, vehículos y herramientas mecánicas puedan requerir	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
	Preventiva	No se permitirá realizar ninguna clase de mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria dentro de la zona del proyecto, sino que las unidades deberán de enviarse a un taller de servicio autorizado.	Evitar la contaminación del suelo por el goteo, escurrimiento e infiltración de aceites lubricantes, combustible y/o cualquier otra clase de aditivo, que pueda generarse como parte de los mantenimientos.	Durante todas las etapas del proyecto
	Preventiva	Se deberá realizar mantenimientos periódicos de los servicios sanitarios temporales y/o permanentes con los que cuente el proyecto, así mismo se solicitará al personal realizar el buen	Evitar la generación de contaminación del suelo por goteos o derrames de aguas residuales que puedan ser productos de desperfectos, falta de mantenimiento o mal uso	Durante todas las etapas del proyecto

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
		uso de estos y reportar de manera inmediata cualquier desperfecto.	de las unidades de sanitarios.	
	Mitigación	Uso de caminos existentes para reducir la compactación en zonas adyacentes.	Limitar la expansión del tráfico y el peso sobre el suelo circundante, preservando así la estructura y salud de los ecosistemas o áreas naturales adyacentes.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
	Mitigación	Contratación del servicio externo para la recolecta, manejo, transporte y disposición final.	Gestión integral de los residuo desde su generación hasta su destino final, incluyendo la separación, almacenamiento, transporte seguro, tratamiento y disposición final autorizada, con el objetivo de cumplir la normativa vigente y mitigar los riesgos para la salud y el medio ambiente.	Durante todas las etapas del proyecto.
	Mitigación	Programa de Manejo y Disposición Final de los Residuos.	El programa comprende la recolección, manejo, transporte y disposición final de los diferentes tipos de residuos que serán generados por las obras,	Durante todas las etapas del proyecto.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
			así como la descripción del área de almacén temporal para los residuos y el registro de la generación y disposición de los residuos dentro del proyecto.	
Impactos regulados:	– Contaminación de cuerpos de agua cercanos por la generación de residuos (RSU, RME, RP) y/o vertido de aguas residuales. – Contaminación de acuíferos por derrame de hidrocarburos u otros contaminantes de tránsito.			
AGUA	Preventiva	Colocación de contenedores de acuerdo con el residuo generado. instalación estratégica de contenedores diferenciados para la recolección de residuos generados durante la construcción (orgánicos, inorgánicos, peligrosos, residuos de manejo especial, etc.).	Facilitar la segregación adecuada de residuos desde el punto de origen y reducir los riesgos de contaminación al suelo, agua y aire.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
	Preventiva	Instalación de señalética informativa y preventiva que indique medidas ambientales a seguir, zonas restringidas, rutas de acceso, ubicación de contenedores, y buenas prácticas ambientales.	Promover la conciencia ambiental entre el personal de la obra sobre los distintos factores ambientales: suelo, agua, aire, flora y fauna.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
	Preventiva	Uso de canaletas de contención en caso de derrames en los sitios de almacenamiento de residuos.	Prevenir riesgos de derrames en los sitios de almacenamiento de residuos, que puedan infiltrarse al subsuelo y contaminar el manto acuífero.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
	Preventiva	Se deberá realizar mantenimientos periódicos de los servicios sanitarios temporales y/o permanentes con los que cuente el proyecto, así mismo se solicitará al personal realizar el buen uso de estos y reportar de manera inmediata cualquier desperfecto.	Evitar la generación de contaminación de cuerpos de agua cercanos o manto freático por goteos o derrames de aguas residuales que puedan ser productos de desperfectos, falta de mantenimiento o mal uso de las unidades de sanitarios.	Durante todas las etapas del proyecto
	Preventiva	Manejo correcto de aceites o combustibles y de mitigación en caso de un derrame.	Evitar la contaminación del agua por goteos y/o fugas de aceites lubricantes, combustible y/o cualquier otra clase de aditivo que la maquinaria, vehículos y herramientas mecánicas puedan requerir.	Durante todas las etapas del proyecto.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
	Preventiva	El promovente del proyecto deberá de calendarizar las actividades constructivas durante la época del año que exista menor régimen pluvial (época de secas).	Reducir el fenómeno de dispersión de partículas.	Durante toda la etapa de construcción.
	Mitigación	Programa de Manejo y Disposición Final de los Residuos.	El programa comprende la recolección, manejo, transporte y disposición final de los diferentes tipos de residuos que serán generados por las obras, así como la descripción del área de almacén temporal para los residuos y el registro de la generación y disposición de los residuos dentro del proyecto.	Durante todas las etapas del proyecto.
	Mitigación	Programa de mantenimiento preventivo y correctivo: Maquinaria y equipo.	Evitar la emisión excesiva de ruido y gases a la atmósfera producto de una ineficiente operación en los motores de combustión interna, así mismo corregir cualquier desperfecto o problema que se presente durante el uso de maquinaria y equipo.	Durante todas las etapas del proyecto.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
Impactos regulados:	– Perdida de la cobertura vegetal. – Posible disminución de la biodiversidad vegetal.			
FLORA	Preventiva	Implementación de letreros para la protección de flora y fauna.	Educar, informar y advertir a los trabajadores sobre la importancia del entorno natural y las conductas responsables, integrándose en el paisaje y promoviendo la conservación de la biodiversidad.	Durante toda la etapa de construcción.
	Preventiva	Delimitación de zonas de trabajo para proteger la cobertura vegetal existente en la zonas adyacentes a las obras constructivas.	Prevenir el desplante excesivo de cobertura vegetal en zonas que no serán intervenidas, así como evitar efectos erosivos del suelo, mantener la biodiversidad, mejorar la calidad del agua y el aire, y asegurar la salud a largo plazo de los ecosistemas adyacentes.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
	Preventiva	Queda estrictamente prohibida la extracción de cualquier especie de flora o fauna con la finalidad de consumo, aprovechamiento o comercialización por su	Evitar el fomento por parte de los trabajadores al tráfico ilegal de especies dentro de la región.	Durante todas las etapas del proyecto.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
		valor estético o económico que puedan presentar.		
	Preventiva	No se permitirá el aparcamiento de maquinaria, vehículos o descarga de material sobre áreas dentro del predio o a la periferia del mismo que no sean contempladas dentro de la dosificación del proceso constructivo.	Mantener la cubierta vegetal existente dentro del predio y la zona circundante a la zona del proyecto.	Durante toda la etapa de construcción.
	Preventivas	Se implementarán pláticas de educación ambiental con el personal operativo con el fin de evitar saqueo y/o comercio de flora y fauna nativa.	Concientizar al personal de la obra sobre las afectaciones al medio ambiente que podrían generarse.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
	Mitigación	Programa de Pláticas de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente a los Trabajadores.	Ofrecer al personal operativo las herramientas necesarias para adoptar las medidas adecuadas para la protección de la biodiversidad.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
	Mitigación	Programa de rescate y reubicación de flora y fauna.	Identificación de especies prioritarias en un área de afectación, rescate de especies de flora utilizando técnicas adecuadas como el cepellón para su traslado a sitios con condiciones similares, y el seguimiento para asegurar su supervivencia y adaptación en el nuevo entorno.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
Impactos regulados:	– Migración de especies faunísticas. – Posible introducción de especies invasoras o plagas que afecten fauna nativa.			
FAUNA	Preventiva	Verificar la ausencia de fauna dentro de los frentes de trabajo previo al inicio de actividades, así como delimitar el área de trabajo previo al inicio de las actividades.	Identificar si dentro del área de interés existen especies bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Previo a las actividades
	Preventiva	Se evitará la manipulación y/o manejo de fauna por personal no calificado, especialmente cuando se trate de posibles especies venenosas.	Salvaguardar la integridad del personal que realice actividades la limpieza del predio y construcción del proyecto.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
	Preventiva	Queda estrictamente prohibida la extracción de cualquier especie de flora o fauna con la finalidad de consumo, aprovechamiento o comercialización por su valor estético o económico que puedan presentar.	Evitar el fomento por parte de los trabajadores al tráfico ilegal de especies dentro de la región.	Durante todas las etapas del proyecto.
	Preventiva	Se implementarán pláticas de educación ambiental con el personal operativo con el fin de evitar saqueo y/o comercio de flora y fauna nativa.	Concientizar al personal de la obra sobre las afectaciones al medio ambiente que podrían generarse.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
	Preventiva	Controlar el acceso a los frentes de trabajo, incluyendo el lavado e inspección de maquinaria y vehículos, limpieza de equipamiento, uso de materiales libres de plagas, capacitación del personal y un monitoreo constante de los sitios de obra para detectar y eliminar cualquier signo de infestación.	Evitar la propagación de especies invasoras y plagas que pongas en riesgo la salud y biodiversidad de los ecosistemas presentes.	Durante la etapa de construcción.

Componente Ambiental	Tipo de Medida	Medida propuesta	Alcance esperado	Etapa
	Preventiva	Prevención en el control de plagas en los sitios de almacenamiento de residuos.	Evitar la propagación de especies invasoras y plagas que pongas en riesgo la salud y biodiversidad de los ecosistemas presentes.	Durante la etapa de construcción.
	Mitigación	Programa de rescate y reubicación de flora y fauna.	Identificación de especies prioritarias en un área de afectación, rescate de especies de flora utilizando técnicas adecuadas como el cepellón para su traslado a sitios con condiciones similares, y el seguimiento para asegurar su supervivencia y adaptación en el nuevo entorno.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
	Mitigación	Programa de Manejo y Disposición Final de los Residuos.	El programa comprende la recolección, manejo, transporte y disposición final de los diferentes tipos de residuos que serán generados por las obras, así como la descripción del área de almacén temporal para los residuos y el registro de la generación y disposición de los residuos dentro del proyecto.	Durante todas las etapas del proyecto.

VI.2. Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental.

Los objetivos del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental son principalmente: supervisar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de las obras se realice según el proyecto y según las condiciones en que han sido autorizadas, así como en la realización de cada una de las actividades planteadas en el presente estudio de impacto ambiental, lo cual determinará la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso identificará las que requieran de alguna atención o corrección durante su ejecución.

El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental, entre otras acciones, comprende la supervisión ambiental que se efectuará durante las diferentes etapas del proyecto, el cual será un instrumento de autorregulación ambiental con la finalidad de vigilar el cumplimiento de la legislación y normatividad vigente, así como de las medidas de mitigación propuestas derivadas de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y las que se determinen como condicionantes en la autorización del proyecto.

Para determinar si las medidas propuestas están cumpliendo y obteniendo los resultados esperados, el jefe del proyecto y el especialista ambiental, se reunirán al inicio de las actividades diariamente para revisar y detectar si existen incumplimientos a las medidas propuestas, con esto se buscará que las medidas propuestas en la MIA-R y los términos y condicionantes establecidas en la autorización se cumplan y evitar la aparición de impactos no previstos.

A continuación de describen los programas generados y las acciones de respuesta en caso de que las medidas aplicables no cumplan con los resultados esperados.

Tabla 184. Monitoreo y Vigilancia de los programas propuestos del proyecto.

Actividades	Etapa de aplicación	Factor ambiental	Acciones de respuesta	Plazo de ejecución	Anexo
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO: MAQUINARIA Y EQUIPO.					
Instalación de adaptadores para las emisiones.	Preparación y construcción del sitio / Operación y mantenimiento.	Calidad del aire, ruido y vibraciones.	Mantener velocidades bajas (máxima de 40 km/hr) para evitar la generación de vibraciones en el terreno. Realizar las actividades operativas de mayor generación de ruido a temprana hora.	Durante la jornada laboral en el sitio del proyecto.	Evidencia fotográfica
Verificación de maquinaria y equipo		Calidad del aire, ruido y vibraciones.	Realizar recorridos en el sitio donde se encuentran establecida la maquinaria y equipo. Efectuar inspecciones previas y posteriores a su uso. Elaborar un registro de las inspecciones realizadas.		Evidencia fotográfica y documental
Mantenimiento de maquinaria y equipo		Caract. Fisicoquímicas	Efectuar los mantenimientos de acuerdo con las condiciones de la maquinaria y equipo.		Evidencia fotográfica y documental

			Llevar un registro de los mantenimientos realizados (preventivo/correctivo).		
PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS:					
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.					
Contención de RSU	Preparación y construcción del sitio / Operación y mantenimiento	Caract. Fisicoquímicas, calidad del agua, calidad escénica	Emplear contenedores de plásticos con tapa y rotulación (orgánico/ inorgánico) recubiertos con bolsas de polietileno. Colocarse dentro de la superficie del área de trabajo. Colocación de un almacén temporal con identificación en un punto estratégico dentro del área de trabajo	Durante la jornada laboral en el sitio del proyecto.	Evidencia fotográfica y documental

Recolección y Disposición Final de residuos			Emplear el servicio público municipal, o particular con una empresa que cuente con permiso vigente para la disposición en el relleno sanitario correspondiente. Llevar un registro de los RSU generados y enviados para disposición.	Durante la jornada laboral en el sitio del proyecto.	
			Deberá referenciarse el reciclaje de los residuos que tengan este potencial. Establecer procedimientos preventivos que permitan la adquisición de materiales con menor cantidad de empaque y menor potencial de generación de recursos, esto implica una selección de proveedores de productos.	Una sola ejecución, al inicio del proyecto.	
RESIDUOS PELIGROSOS.					

Identificación y envasado de RP (de ser generado)	Preparación y construcción del sitio / Operación y mantenimiento	Caract. Fisicoquímicas, calidad del agua, calidad escénica	Identificar los RP de acuerdo con sus características CRETIB y estado de la materia (sólido-líquido; Tóxico-Inflamable). Los aceites gastados y grasas serán envasados en el mismo contenedor, mientras que los trapos, estopas, filtros impregnados por alguna sustancia serán envasados en otro contenedor.	Durante la jornada laboral en el sitio del proyecto.	Evidencia fotográfica
			Los contenedores serán metálicos con tapas y rotulación correspondiente, colocados sobre una lona tipo lainer en forma de cenicero.	Una sola ejecución, al inicio de las etapas de preparación y construcción.	
RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL.					
Contención de RME	Preparación y construcción del sitio / Operación y mantenimiento	Caract. Fisicoquímicas, calidad del agua, calidad escénica	La proporción de letrinas sanitarias empleadas será en base al número de trabajadores en un a relación de 1 letrina por cada 15 trabajadores de cada género.	Durante la jornada laboral en el sitio del proyecto.	Evidencia fotográfica
			• Colocación de un almacén temporal con identificación en un punto estratégico dentro del área de trabajo.	Una sola ejecución, al inicio de las etapas de	

				preparación y construcción.	
Recolección y Disposición Final			• Realizar la contratación del servicio externo por una empresa autorizada ante la Secretaría. • Realizar el registro como generador de residuos de manejo especial (RESMAES).	Una sola ejecución, al inicio del proyecto.	Evidencia fotográfica y documental
			• Llevar un registro de los RP generados y enviados para disposición.	Durante la jornada laboral en el sitio del proyecto.	
PROGRAMA DE RESCATE Y REUBIACIÓN DE FLORA Y FAUNA.					
PROTECCIÓN DE FAUNA.					
Ahuyentamiento de la fauna	Preparación y construcción del sitio.	Riqueza de especies (fauna).	• No se realizará la caza, captura, daño y/o comercialización de especies. • Se realizarán recorridos previos al inicio de las actividades de preparación del sitio. • Implementación de pláticas de concientización.	Se realizará diariamente, durante la jornada laboral en el sitio del proyecto.	Evidencia fotográfica
			• Colocación de letreros restrictivos de afectación a la fauna.	Una sola ejecución, durante la preparación del sitio.	

Rescate y reubicación de la fauna en caso de persistir la presencia de ejemplares en el sitio del proyecto.			• Se localizarán y reubicarán aquellas especies con bajo movimiento con o sin estatus de protección.	Se realizará diariamente, durante la jornada laboral en el sitio del proyecto.	
			• Se definirá un área para la reubicación de la fauna, la cual presente características similares al sitio del proyecto, esto con la finalidad de que las especies reubicadas se ubiquen en un sito con condiciones similares a las de su hábitat original. • Designación de una brigada de rescate y reubicación de la fauna contemplando el especialista ambiental designado.	Una sola ejecución, durante la preparación del sitio.	
Monitoreo de la fauna reubicada			• Se realizarán inspecciones del sitio y de las especies reubicadas.	Diario.	Evidencia fotográfica y documental (informes)
			• Realizar un informe de la situación de la fauna rescatada, así como del sitio.	Una sola ejecución, al inicio de las actividades.	
PROTECCIÓN DE FLORA.					

Acciones de protección y conservación de flora.	Preparación y construcción del sitio.	Riqueza de especies (flora).	• Todo aquel ejemplar arbóreo que esté presente en el trazo del proyecto será removido y tendrá que ser repuesto. • Serán reubicadas aquellos ejemplares vegetales que pertenezcan a una especie en estatus de riesgo para su protección y conservación. • Los ejemplares a reubicar serán extraídos con sustrato suficiente de su medio, procurando sus raíces, para ser posteriormente transportadas al sitio de acopio.	Al principio de las actividades constructivas.	Evidencia fotográfica y documental (informes)

Como resultado del seguimiento del programa se elaborarán reportes de verificaciones ambientales, los cuales servirán de base para supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación y en su caso establecer procedimientos para hacer correcciones y ajustes necesarios en los procedimientos que se considere necesario.

Una vez construido y al encontrarse en la fase operativa, el proyecto recibirá el mantenimiento necesario.

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo).

Como parte del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental se presentará un informe periódico, donde se detallarán las acciones y resultados derivados de la aplicación de los programas propuestos y donde se permitirá evaluar el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y compensación propuestas para el proyecto.

Verificación y acción correctiva.

El objetivo de las supervisiones e inspecciones es corroborar la aplicación eficiente del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental establecido para el proyecto así mismo se detectan las posibles situaciones de incumplimiento, permitiendo la aplicación de acciones correctivas apropiadas. Así como se evalúa el cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas para el proyecto y dentro de los términos y condicionantes indicadas en el oficio resolutivo que de incumplirse puede originar afectaciones ambientales. Pretendiendo una retroalimentación para adecuar las acciones tomadas en busca de evitar impactos ocasionados por las malas prácticas realizadas.

Por medio de las supervisiones ambientales se permitirá:

- Identificar riesgos ambientales potenciales que no fueron anticipados durante la elaboración del presente plan.
- Identificar acciones inapropiadas de los trabajadores durante la realización de actividades, los cuales pueden ocasionar afectaciones al ambiente.
- Identificar deficiencias en los planes de control ambiental a fin de que estos se desarrollen en forma adecuada.
- Reportar todas las acciones que involucren la afectación o posible afectación del entorno ambiental a las áreas involucradas.
- Establecer los dispositivos más adecuados para atender cualquier suceso o eventualidad ambiental en la fase de instalación del proyecto, los cuales no hayan sido considerados.
- Establecer estricta observancia en la actualización de la normatividad ambiental, así como en la vigencia de los permisos.

Identificación e implementación de acciones correctivas y preventivas.

Se llevará formato de cumplimiento de medidas de mitigación y condicionantes del oficio resolutivo, mediante el cual se establecerán los cumplimientos y en su caso los incumplimientos y la necesidad de medidas correctoras, así como detectar la aparición de impactos no identificados para el proyecto.

De existir incumplimientos y o nuevos impactos a los identificados, se establecerán los lineamientos para eliminar las causas de impacto que se presenten y prevenir su recurrencia. Para determinar las causas y así poder eliminarlas, se seguirá las pautas como se indica:

- Determinar la acción que será implementada.
- Establecer el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.
- Establecer las medidas de mitigación que serán implementadas.
- Analizar la efectividad de las medidas.

El Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental tiene por función básica garantizar el cumplimiento de las medidas propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental. Consistirá en la recopilación, cuantificación, evaluación, reporte y comunicación de información ambiental apropiada sobre la efectividad de las medidas sobre el área del proyecto.

La ejecución adecuada del Programa es imprescindible para que la aplicación de las medidas no se separe de las metas originales y se desvíen de los objetivos ambientales. Esta es la forma necesaria para evaluar los resultados obtenidos y mejorar las decisiones de gestión.

Como parte del seguimiento al Programa de Monitoreo y Vigilancia se efectuará lo siguiente;

- Reportes diarios de supervisión.
- Bitácoras de generación de residuos.
- Bitácoras de mantenimiento de maquinaria y vehículos.
- Bitácoras de mantenimiento de letrinas.
- Listas de verificación de cumplimiento.
- Actas de incidencias.
- Memoria fotográfica.
- Reporte mensual.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL:

“CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”.

CAPÍTULO VII

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

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.

En este capítulo se analizan y presentan los escenarios de las alteraciones a los factores del medio y componentes ambientales que resulten por el desarrollo del proyecto, considerando el Sistema Ambiental Regional (SAR). Los escenarios considerados para el análisis de los impactos son: escenario sin proyecto, escenario con proyecto y el escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección.

Por lo anterior, dentro de los análisis de los escenarios correspondientes se consideraron el contenido de los siguientes capítulos: capitulo II, respecto a las obras y actividades a desarrollarse y sus agentes alterantes, capitulo IV, en donde se describe el medio biótico y abiótico del SAR como el sistema a ser alterado, el capítulo V en el cual se identificaron los impactos ambientales a ser generados y el capítulo VI, en el que se proponen las medidas de prevención y mitigación encaminadas a minimizar los impactos en el SAR.

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

La región donde se propone desarrollar el proyecto *"Construcción de vialidades alternas al recinto portuario"* se ubica entre el municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán, y el municipio de Isidro Montes de Oca, Guerrero; en una zona de creciente actividad urbana, industrial y logística, dada su cercanía al puerto de Lázaro Cárdenas, uno de los más importantes del país. El entorno inmediato al sitio del proyecto presenta ya un grado significativo de transformación por actividades humanas, particularmente derivadas del crecimiento urbano desordenado, la operación del puerto, y la expansión de la infraestructura de transporte, industrial y comercial. A continuación, se describe el estado actual del SAR en ausencia del proyecto, es decir, el escenario sin proyecto.

Condiciones del sistema abiótico:

En cuanto al componente edáfico, los suelos del área presentan condiciones típicas de zonas costeras bajas y de planicie aluvial, como los Arenosoles y Regosoles, aunque en sectores más antiguos se observan suelos más desarrollados como el Cambisol y Phaeozem. Sin embargo, gran parte del suelo ha sido alterado por la urbanización y el tránsito constante de vehículos pesados, lo que ha derivado en procesos de compactación, erosión superficial y pérdida de la capa fértil. En las zonas urbanas próximas al recinto portuario, los suelos están cubiertos por pavimento o construcciones, reduciendo drásticamente su capacidad de infiltración y contribuyendo al incremento del escurrimiento superficial.

La calidad del aire en la zona presenta condiciones comprometidas, influenciadas principalmente por la operación de la industria siderúrgica, el transporte de carga terrestre y ferroviaria, así como las actividades portuarias. Se han registrado concentraciones elevadas de material particulado (PM10 y PM2.5), así como de compuestos como óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxidos de azufre (SO_2), particularmente en horas pico o durante eventos meteorológicos que limitan la dispersión de contaminantes. La ausencia de un sistema vial eficiente provoca congestión vehicular, principalmente de unidades de transporte de carga, lo que agrava los niveles de contaminación atmosférica y deteriora la calidad de vida de los habitantes.

En cuanto al recurso hídrico, el área se encuentra dentro de la cuenca del río Balsas, con cuerpos de agua relevantes como el río Acalpican, así como diversos canales y drenes que, aunque artificiales, cumplen funciones hidrológicas locales. Sin embargo, estos cuerpos de agua están expuestos a cargas contaminantes provenientes de descargas urbanas, residuos sólidos mal gestionados y escurrimientos con hidrocarburos, debido a la cercanía con zonas industriales y de tránsito vehicular. Adicionalmente, la limitada infraestructura de drenaje pluvial provoca inundaciones frecuentes, agravadas por la creciente impermeabilización del suelo y la reducción de zonas de amortiguamiento natural.

Condiciones del sistema biótico:

El componente biótico en esta zona presenta ya una notable alteración, producto del cambio de uso de suelo y la fragmentación del hábitat. En el área donde se contempla el proyecto y sus inmediaciones, la vegetación natural ha sido sustituida en gran parte por vegetación secundaria, áreas verdes urbanas o espacios abandonados colonizados por especies pioneras y ruderal. La vegetación original, correspondiente a selva baja caducifolia, se conserva únicamente en parches dispersos en zonas no urbanizadas o en terrenos baldíos. Las especies presentes actualmente son, en su mayoría, introducidas o adaptadas al entorno urbano, con escasa representación de especies endémicas o de conservación especial.

La fauna ha sufrido un proceso similar de desplazamiento. Aunque la diversidad específica ha disminuido significativamente, aún se observan algunas especies de fauna silvestre que han logrado adaptarse al entorno urbano, como algunas ardillas (*Sciurus spp*.), roedores, y diversas aves generalistas, tales como zanates (*Quiscalus mexicanus*), palomas (*Columba livia*) y gorrión doméstico (*Passer domesticus*). En menor medida se reporta la presencia de reptiles pequeños o anfibios en zonas con mayor cobertura vegetal. La principal presión sobre estas especies es la pérdida y fragmentación de hábitat, el ruido, la contaminación, y la mortalidad por atropellamiento en vialidades de alto flujo.

Tendencias del medio en ausencia del proyecto:

En el escenario sin proyecto, se espera que las condiciones ambientales de la zona continúen su deterioro, debido a la creciente demanda de servicios logísticos y de transporte generada por la actividad portuaria. El tránsito vehicular, especialmente de carga pesada, continuará aumentando en rutas inadecuadas, generando más emisiones contaminantes, mayor ruido, y un uso ineficiente del espacio urbano. Asimismo, los procesos de urbanización no controlada y la carencia de infraestructura adecuada contribuirán a una mayor impermeabilización del suelo, aumento de escurrimientos contaminados, y riesgos de encharcamientos.

Desde una perspectiva ecológica, la tendencia es hacia una simplificación del sistema biótico, donde sólo especies generalistas o exóticas persisten, y se pierde funcionalidad ecológica. El hábitat se vuelve cada vez más fragmentado y de menor calidad, lo que limita la viabilidad de poblaciones silvestres y la conectividad entre remanentes naturales.

El escenario sin proyecto describe una región bajo presión constante por el crecimiento urbano e industrial, donde los elementos del sistema abiótico y biótico presentan un grado importante de deterioro. La falta de una infraestructura vial adecuada representa no sólo un problema de movilidad, sino también un factor que contribuye a la degradación ambiental, particularmente en lo relacionado con la calidad del aire, los suelos y el agua. En este contexto, el desarrollo de un proyecto como la construcción de vialidades alternas al recinto portuario podría representar una oportunidad para ordenar territorialmente la movilidad, reducir presiones ambientales indirectas y mitigar algunos de los efectos derivados del uso ineficiente del espacio urbano y de transporte.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

La implementación del proyecto *"Construcción de vialidades alternas al recinto portuario"* tiene como objetivo principal mejorar la conectividad vial mediante la adecuación y construcción de nuevas vialidades que permitan desviar y canalizar el tránsito de carga pesada hacia rutas más eficientes, minimizando el paso por zonas habitacionales, comerciales o de alta sensibilidad ambiental. El proyecto se inserta en una zona de alta dinámica económica y urbana, donde convergen actividades industriales, logísticas y portuarias, generando una presión creciente sobre el medio ambiente y la calidad de vida de la población.

La ejecución del proyecto representa un cambio significativo en el entorno inmediato, tanto durante la fase de construcción como en su operación, por lo que es necesario analizar los

efectos esperados sobre los sistemas abiótico y biótico, considerando también las posibles mejoras indirectas en términos de ordenamiento territorial y eficiencia ambiental.

Condiciones del sistema abiótico con proyecto:

En el componente edáfico, la construcción de vialidades implicará el desmonte de vegetación, el movimiento de tierra y la compactación de suelos en las áreas de trazo. Estas actividades alterarán las propiedades fisicoquímicas del suelo, provocando pérdida de estructura, compactación y, en algunos casos, aumento de la erosión en los bordes de taludes o zonas sin cobertura vegetal. Sin embargo, al tratarse de zonas ya urbanizadas o con alto grado de intervención, estos efectos no representan una pérdida significativa de suelo natural, sino una consolidación de uso de suelo urbano para infraestructura.

En relación con la atmósfera, uno de los beneficios más relevantes del proyecto es la mejora en la fluidez del tránsito vehicular, especialmente de unidades de carga pesada. La operación de las nuevas vialidades permitirá reducir los tiempos de traslado, minimizar la congestión vehicular y, con ello, disminuir las emisiones contaminantes por unidad de tiempo. Esto representa una mejora ambiental indirecta sobre la calidad del aire, en comparación con el escenario sin proyecto. No obstante, durante la fase de construcción se prevé un incremento temporal de emisiones de polvo (PM10), gases de combustión y ruido, asociados al uso de maquinaria pesada, transporte de materiales y actividades de obra civil. Estos efectos serán localizados y de corta duración, y pueden ser controlados mediante medidas de mitigación como riego de caminos, mantenimiento de maquinaria y horarios restringidos.

Respecto al agua, el proyecto no contempla una afectación directa a cuerpos de agua superficiales, aunque el aumento de superficies impermeables y el movimiento de suelos podrían provocar alteraciones en los patrones de escurrimiento superficial. En este sentido, se vuelve fundamental la instalación de sistemas de drenaje pluvial tanto para prevenir inundaciones como para evitar el arrastre de sedimentos y contaminantes. Asimismo, durante la etapa de construcción, es posible que se presenten impactos puntuales

derivados de la infiltración de aceites e hidrocarburos provenientes de la maquinaria, así como derrames accidentales de aguas residuales generadas en el sitio, los cuales podrían contaminar el suelo y eventualmente alcanzar cuerpos de agua cercanos si no se implementan medidas de contención adecuadas.

Condiciones del sistema biótico con proyecto:

La implementación del proyecto implicará la remoción de vegetación existente en el derecho de vía y áreas adyacentes. En su mayoría, se trata de vegetación secundaria, maleza, arbustos, pastizales, y en algunos tramos matorrales en estado de regeneración. Aunque la afectación a vegetación natural será limitada por el contexto urbano del proyecto, es necesario señalar que se generará una pérdida de cobertura vegetal en una proporción reducida, así como la fragmentación de pequeños parches de vegetación que pudieran servir como refugio temporal para fauna local.

La fauna silvestre, ya de por sí reducida en diversidad debido a la urbanización previa, podría verse afectada por ruido, desplazamiento y pérdida de hábitat, tanto durante la construcción como en la operación. Específicamente, especies como, ardillas, aves urbanas y pequeños reptiles podrían sufrir desplazamientos forzados o disminución de sus poblaciones locales. No obstante, al tratarse de un entorno ya alterado, el impacto sobre especies de alto valor ecológico o endémicas será mínimo.

Tendencias del medio con el proyecto:

Con la ejecución del proyecto, se espera una mejora progresiva en la movilidad urbana e interurbana, lo cual reducirá la presión sobre zonas habitacionales y comerciales que actualmente soportan el tránsito de vehículos pesados. Esta mejora en la funcionalidad del sistema vial traerá consigo beneficios indirectos como la reducción de emisiones atmosféricas por congestión, una mayor eficiencia energética en el transporte, y un ordenamiento territorial más racional, que puede ser aprovechado para planear el crecimiento futuro de la ciudad.

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto puede representar un impacto negativo durante su fase de construcción, principalmente en suelos, vegetación y fauna de bajo valor ecológico. Sin embargo, estos impactos pueden ser mitigados, compensados y controlados mediante un manejo adecuado de la obra, así como mediante la implementación de programas de restauración, revegetación y manejo ambiental.

En términos generales, el proyecto tiene un potencial positivo en cuanto a la reducción de impactos acumulativos del crecimiento urbano no planificado, y puede contribuir a un uso más eficiente del territorio.

El escenario con proyecto representa un cambio significativo en la infraestructura urbana de Lázaro Cárdenas, con efectos directos sobre el medio físico y biológico, principalmente durante su fase de construcción. No obstante, en comparación con el escenario sin proyecto, la implementación de las vialidades alternas con las medidas ambientales adecuadas puede generar beneficios indirectos importantes, como la reducción de emisiones contaminantes, el ordenamiento del tránsito de carga, y la mejora de la seguridad vial. La correcta planeación, ejecución y seguimiento ambiental del proyecto será determinante para garantizar que los impactos negativos se mantengan dentro de límites aceptables, y que se potencien sus beneficios ambientales, sociales y económicos a mediano y largo plazo.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección.

El escenario ambiental del proyecto considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección, propuestas en el capítulo VI del presente documento, es el escenario ideal y por lo tanto el escenario seleccionado para prevenir y mitigar los posibles impactos generados por las actividades y trabajos realizados en la etapa de preparación del sitio y construcción de las obras identificados en el capítulo V.

Estas acciones no solo están asociadas con el desempeño y eficiencia de la infraestructura, sino que también consideran soluciones de prevención y mitigación de los impactos a generar durante la preparación del sitio y construcción del proyecto que, siendo temporales o permanentes pueden alterar significativamente al medio si no son atendidas correspondientemente.

Ante esto, la promovente ha propuesto para la ejecución de las diversas medidas los Programas de Prevención y Mitigación por medio de los cuales se llevarán a efecto las técnicas adecuadas de minimización de los impactos para los factores ambientales expuestos.

En el caso del aumento en el tránsito de vehículos y maquinaria en los sitios de trabajo y con ello un incremento en la generación de emisiones, se propone el Manejo correcto con el Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Maquinaria y Equipo mediante el cual, se consideran acciones como el adecuado mantenimiento a toda maquinaria y equipo, el cambio y/o sustitución de filtros, la calendarización en el servicio de la maquinaria y equipo en talleres mecánicos o sitios autorizados, así como la afinación del tiempo de combustión.

Para evitar la contaminación al suelo y agua por la generación de Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos, se efectuarán medidas de prevención y mitigación plasmadas. Estos residuos serán manejados de acuerdo con las acciones contenidas en el programa, algunas de estas acciones son: la instalación de contenedores para el manejo temporal de residuos, los cuales estarán debidamente rotulados para su identificación, dentro del área de trabajo temporal, posteriormente serán trasladados hasta sitios autorizados para su disposición final, a través de empresas acreditadas. Así como el uso de letrinas sanitarias portátiles, en el caso de la generación de aguas residuales por parte del personal.

Se llevará a cabo la implementación del Programa de rescate y reubicación de flora y fauna, con el objetivo de implementar técnicas para el ahuyentamiento de la fauna presente, y para los casos en que se requiera reubicar algún individuo de flora y fauna. Sumado a eso, se colocarán letreros restrictivos para evitar dañar cualquier especie.

Para garantizar el cumplimiento de las medidas propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, se llevará a efecto el Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental el cual tiene por función básica la recopilación, cuantificación, evaluación, reporte y comunicación de información ambiental apropiada sobre la efectividad de las medidas sobre el área del proyecto.

Por lo anterior, se considera que frente a un escenario con la ejecución del proyecto y con la implementación de las medidas de prevención y mitigación, se garantiza el correcto funcionamiento de las obras en sus distintas etapas de ejecución, minimizando la afectación al medio circundante.

VII.4. Pronóstico ambiental.

Tabla 185. ***Pronósticos ambientales.***

Componente Ambiental	Escenario del Proyecto sin medidas de mitigación	Escenario del Proyecto con medidas de mitigación
Calidad del Aire	La realización de las obras requiere del uso de maquinaria y equipo de construcción los cuales debido a su funcionamiento generaran emisiones de gases de efecto invernadero tales como el CO_2, NO_x, como resultado de la combustión de los combustibles fósiles empleados en ellos, asi mismo se llevará a cabo la dispersión de polvos y partículas. Además de las emisiones de gases, también se producirá un efecto que es el ruido, el cual será provocado por el movimiento de la misma maquinaria. Cabe mencionar que las actividades se realizaran de forma paulatina con el fin de que los tiempos puedan presentarse para efectuarse la estabilización de los efectos ambientales.	Debido al aumento de vehículos y maquinaria dentro de la zona durante la etapa de preparación del sitio y construcción, la Promovente pondrá en marchas las Medidas de Conservación de la Calidad del Aire descritas en el Capítulo VI, tales como el Programa de Mantenimiento Preventivo y correctivo de Maquinaria y Equipo, con el fin de dar seguimiento a la normatividad ambiental correspondiente. La dispersión de polvos o partículas suspendidas y emisión de ruidos son impactos temporales ligados a las actividades de construcción, las cuales se regulan mediante el establecimiento de horarios de trabajo y actividades para diluir los impactos y aminorar la proporción y velocidad de dispersión de las partículas. Por tanto, se considera que las condiciones actuales no serían modificadas de forma significativa por el Proyecto, el impacto será temporal y local y a largo plazo, éste producirá un impacto puntual de acuerdo con la ubicación de cada obra a construir.

Componente Ambiental	Escenario del Proyecto sin medidas de mitigación	Escenario del Proyecto con medidas de mitigación
Calidad del Suelo	En el caso de no contar con medidas de mitigación, la generación de residuos sólidos urbanos por parte del personal que labore en los sitios de construcción forma parte de un posible riesgo de contaminación hacia la calidad del suelo, a su vez puede existir un mal manejo sobre el funcionamiento en las unidades sanitarias que por posibles goteos y/o vertimientos podría ocurrir infiltración de dichas aguas residuales al suelo. Se puede presentar contaminación por el derrame o fugas de aceites o hidrocarburos provenientes de la maquinaria y vehículos empleados durante la construcción debido a fallas o desperfectos de la misma, que sin las medidas propuesta seria un riesgo para la integridad del suelo. Así mismo, no considerar medidas de prevención o mitigación frente a la compactación durante la etapa constructiva compromete la calidad, durabilidad, seguridad y sostenibilidad del proyecto. Además de los daños físicos, se generan impactos ambientales y sociales que pueden evitarse	Como parte de las medidas de mitigación que se consideran en la realización del proyecto se propone la implementación del Programa de Manejo y Disposición Final de Residuos, con la finalidad de prevenir, evitar y reducir los impactos que un manejo incorrecto podría producir al factor suelo. Como el derrame de combustibles fósiles y de aceites, que puedan contaminar el suelo. Tomando en cuenta las medidas preventivas propuestas y la aplicación de la LGPGIR, y normas correspondientes al manejo de residuos, se estima no habrá modificación considerable o significativa sobre el suelo, su calidad o composición fisicoquímica. En cuanto a la compactación producida por el movimiento de maquinaria y vehículos en los sitios de construcción, se aplicarán diversas medidas preventivas y de mitigación tales como el control de humedad durante la compactación, limitación del transito de maquinaria fuera del eje del camino, uso de caminos existentes, entre otras; dichas medidas pretenden reducir los efectos generados durante dichas actividades.

Componente Ambiental	Escenario del Proyecto sin medidas de mitigación	Escenario del Proyecto con medidas de mitigación
	con una planificación adecuada y buenas prácticas constructivas.	
Calidad del Agua	El aumento de superficies impermeables incrementará el escurrimiento superficial y el riesgo de encharcamientos. La falta de control sobre residuos líquidos (aguas residuales del personal, lixiviados de residuos, derrames de maquinaria) podría generar contaminación puntual o difusa de cuerpos de agua cercanos.	El proyecto considera el Programa de Manejo y Disposición Final de Residuos como una medida de mitigación en cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental aplicable, de tal forma que los impactos generados por la contaminación por el mal manejo de los residuos puedan ser prevenido o mitigado. Con sistemas de drenaje pluvial diseñados para captar y canalizar escurrimientos, y medidas para evitar infiltración de contaminantes, los impactos al recurso hídrico serán mínimos y controlables. No se prevé afectación directa a cuerpos de agua si se cumplen las medidas.
Flora	Se perderán parches de vegetación secundaria, áreas verdes y pastizales. Aunque la vegetación no es de alta prioridad ecológica, la remoción sin medidas de rescate implicará pérdida irreversible de individuos vegetales y degradación del hábitat para especies asociadas, sin embargo, para el desarrollo del proyecto no se pretende el cambio de uso de suelo, ya que las obras no dañaran vegetación del tipo forestal o aquellas incluidas en alguna	Las afectaciones que ha sufrido el medio natural en el área del proyecto, con el tiempo ha ido amortiguando su efecto negativo, prueba de ello es el crecimiento urbano en la Ciudad de Lázaro Cárdenas. Por su parte el proyecto contempla como una medida de mitigación el Programa de rescate y reubicación de flora y fauna, con el objetivo de implementar medidas de protección y

Componente Ambiental	Escenario del Proyecto sin medidas de mitigación	Escenario del Proyecto con medidas de mitigación
	categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	conservación de aquellas especies en riesgo listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Fauna	Entre los impactos esperados hacia la fauna por la ejecución de las distintas obras se presenta la pérdida del hábitat lo cual implicaría un impacto sobre la fauna terrestre la cual será desplazada como consecuencia de los cambios en la cobertura vegetal y por las acciones de construcción de accesos carreteros asi como por la perturbación por el ruido generado en el sitio debido al movimiento de maquinaria por las actividades constructivas. Sin acciones de rescate o reubicación, se espera una alta mortalidad, desplazamiento forzado y pérdida de microhábitats.	Se prevé que, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, sea reubicada y rescatada el mayor número de individuos de fauna, así como realizar acciones de ahuyentamiento de las especies de baja movilidad encontrada en las zonas de afectación o bien realizando actividades de ahuyentamiento que permitan su desplazamiento hacia áreas mejor conservadas que se encuentran en las zonas circundantes del proyecto. La implementación de medidas ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna permitirá reducir la mortalidad directa y facilitar la recolonización de especies generalistas. El impacto será moderado, localizado y mitigable, principalmente para fauna de baja sensibilidad ecológica.
Socioeconómico	El área que comprende el sitio del proyecto está situada en zonas de importancia económica del sector terciario (comercio) e industrial (manejo de hidrocarburos). El proyecto beneficia a la población local al mejorar las condiciones de viabilidad para el puerto de Lázaro Cárdenas, al mismo tiempo genera fuente de empleo en la zona; así como brinda oportunidades laborales.	Se fomentarán los empleos temporales y el consumo de productos locales, creciendo temporalmente la economía local durante las acciones de preparación y construcción por la presencia de trabajadores, ya que además se procurará ocupar principalmente la mano de obra local, con excepción de algunas funciones especializadas.

Componente Ambiental	Escenario del Proyecto sin medidas de mitigación	Escenario del Proyecto con medidas de mitigación
	El Puerto de Lázaro Cárdenas pese a las condiciones socioeconómicas actuales, es considerado un impulsor de las actividades económicas estratégicas para el país, puesto que da entrada de mercancías en general y permite la distribución de hidrocarburos en la parte centro sur del país.	Dentro de la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto existirá un impacto altamente benéfico hacia la economía, ya que para el desarrollo de las obras será requerido la adquisición de una serie de materiales y servicios que se relacionan con el sector de la construcción. Sin embargo, el principal efecto de la implementación del proyecto se espera durante la etapa de operación, ya que se considera un eje fundamental del desarrollo del sector comercial y energético para el país.

Tomando como base las características del sistema natural y socioeconómico, el cual permitió identificar, evaluar y proponer medidas para mitigar los impactos ambientales potenciales que generará el proyecto en cada una de las actividades que se llevaran a cabo durante la etapa de preparación del sitio y construcción, como de operación, se concluye que la realización del proyecto denominado **"CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO",** incluye los lineamientos de ingeniería necesarios para las obras de accesos carreteros sean seguras durante las actividades preparativas, constructivas y de operación.

Considerando los análisis anteriores se puede concluir que el presente proyecto se limita a presentar afectaciones al SAR en una zona puntual siendo esta área de afectación reducida en comparación con las dimensiones del SAR. Puesto que, con la identificación de los posibles impactos a producir se encontró que estos presentan medidas de prevención y mitigación ambiental viables de ser aplicadas.

Por lo que se llega a las siguientes conclusiones y recomendaciones finales:

- Para la mayoría de los impactos de naturaleza negativa fue posible identificar y proponer medidas de prevención y/o mitigaciones adecuadas.
- Se considera el proyecto ambientalmente viable de acuerdo con la evaluación realizada.
- Se recomienda la realización de una evaluación constante del desempeño ambiental del proyecto, a fin de verificar que, el proyecto se lleve a cabo de acuerdo con las especificaciones planteadas en el Capítulo II y Anexos correspondientes; que la preparación del sitio y construcción del proyecto se realicen aplicando las medidas de prevención y mitigación propuestas.
- Se recomienda realizar una supervisión ambiental de la obra durante la realización de la misma. Dicha supervisión deberá ser llevada a cabo por un especialista con experiencia acreditada en el área ambiental.

Por lo tanto, con fundamento en el análisis integral de los capítulos que conforman el presente documento, así como en las evaluaciones técnicas y conclusiones derivadas de

la viabilidad y necesidad del proyecto, se determina que el proyecto es factible de realizar desde el punto de vista jurídico ambiental. Lo anterior, en virtud de que el proyecto no contraviene ninguna disposición legal o normativa aplicable en materia ambiental, ni se prevé que genere efectos negativos significativos que pudieran provocar desequilibrios ecológicos, impactos a la salud humana o afectaciones a los servicios ambientales que proporciona la zona de influencia.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL:

“CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO”.

CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1. Presentación de la información.

- Se hace entrega del presente documento en formato de datos abiertos Word editable y en idioma español.
- Se hace entrega del presente documento impreso y en medio magnético (USB).
- Se hace entrega del presente documento en versión de Consulta Pública.

VIII.1.1 Cartografía.

Se presenta cartografía **anexo E**

VIII.1.2. Fotografías.

Se presentan las imagenes tomadas en campo en cada uno de los sitios de proyecto.

VIII.1.3. Videos.

VIII.2. Otros anexos.

Se presentan planos del proyecto en el **anexo G**.

Se presentan programas ambientales **anexo I**

Se presentan, memoria topográfica y geotécnica **anexo J**

VIII.2.1. Memorias.

CARTOGRAFIA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL:

"CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO"

UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO DEL ESTADO DE MICHOACÁN, EN EL MUNICIPIO DE LÁZARO CÁRDENAS Y ESTADO DE GUERRERO LA UNIÓN DE ISIDORO MONTES DE OCA.



UBICACIÓN DEL PROYECTO

SIMBOLOGÍA

- Municipio de Lázaro Cárdena, Michoacán.
- Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca, Guerrero.

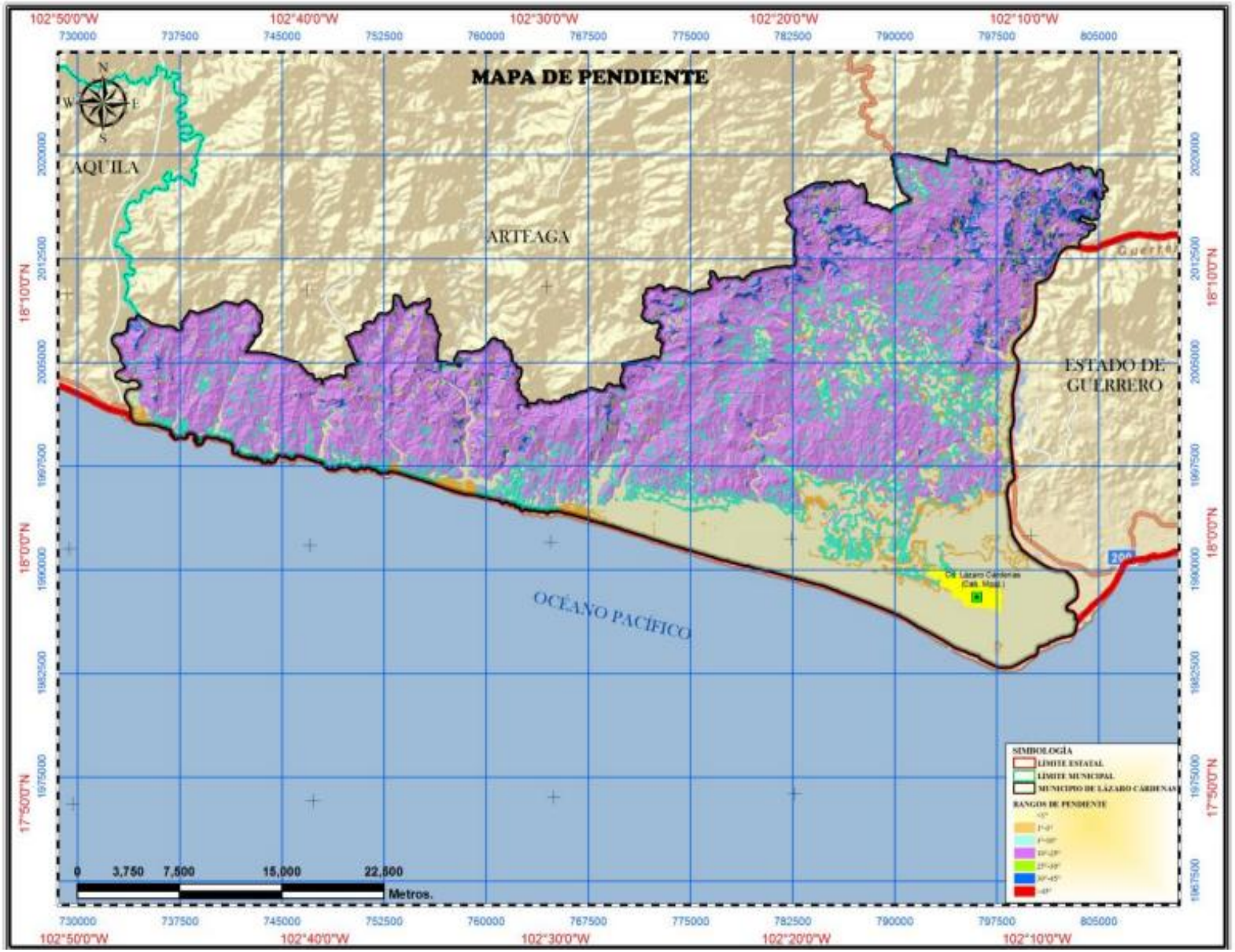
MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: Google Earth Pro

PENDIENTES



PENDIENTES

SIMBOLOGÍA

- Límite Estatal
- Límite Municipal
- Municipio de Lázaro Cárdenas

Rangos de pendientes

- <1°
- 1°-3°
- 3°-10°
- 10°-25°
- 25°-30°
- 30°-45°
- >45°

MACROLOCALIZACIÓN





Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: Google Earth Pro

GEOLOGÍAS

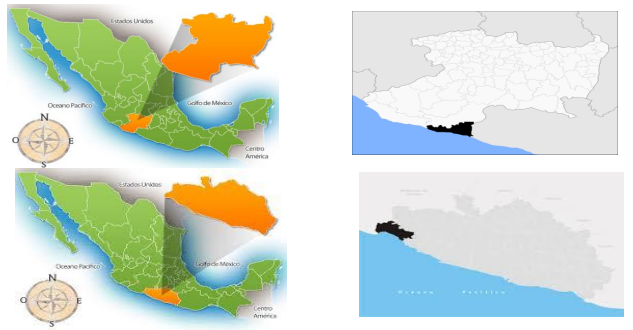


GEOLOGÍA

SIMBOLOGÍA

- Tpi(ar): Arenisca
- Ti(ar-cg): Arenisca-Conglomerado
- P_(CZ): Caliza
- Ks(cz.lu): Caliza-Lutita
- TR(C.Met): Complejo metamórfico
- Q(cg): Conglomerado
- K(lgei)Ignea intrusiva intermedia
- T(Lgia)Ígnea intrusiva ácida
- Áreas urbanas

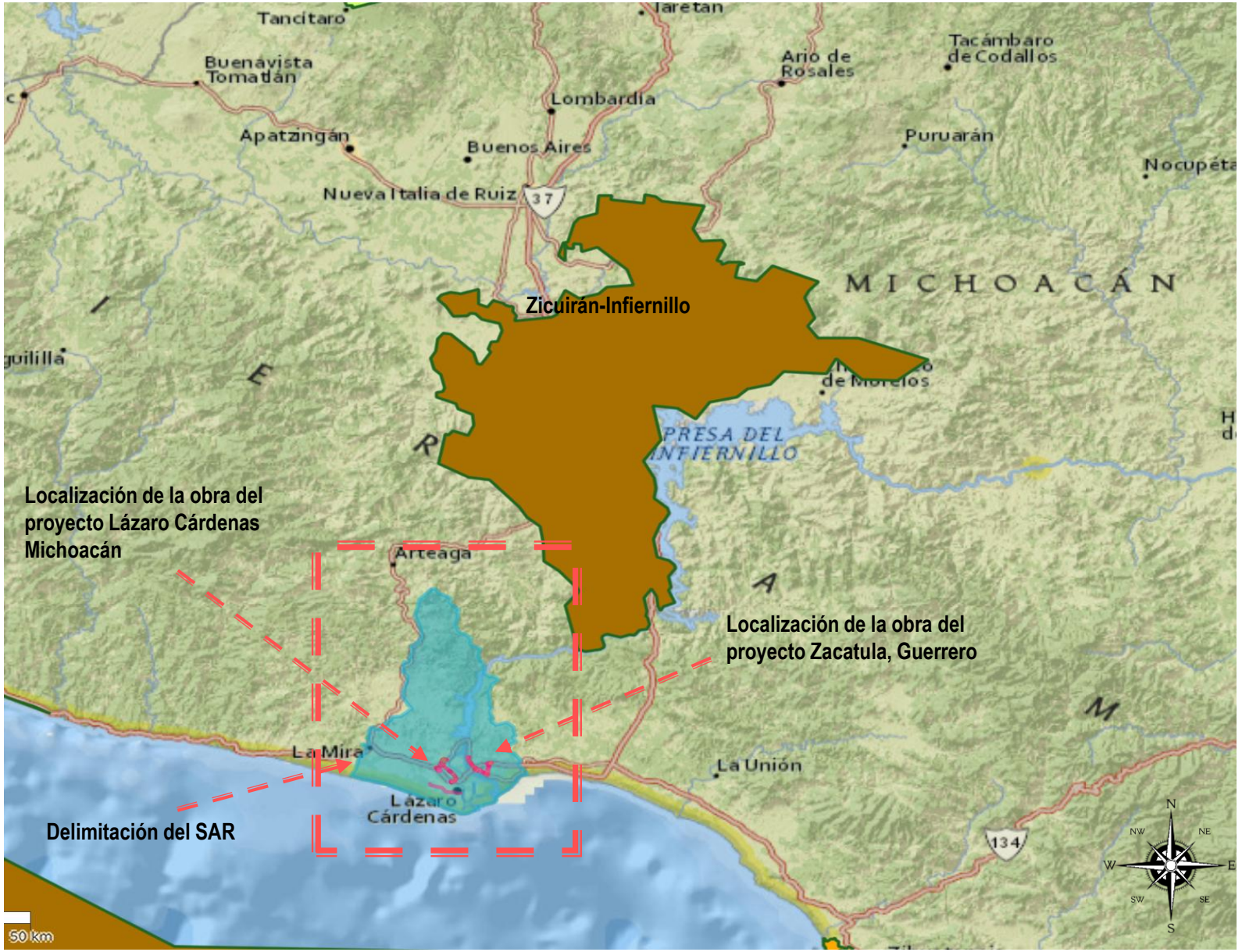
MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: Google Earth Pro

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS FEDERAL

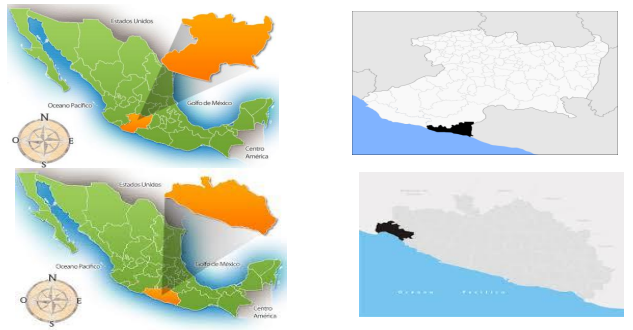


ÁREAS NATURALES PROTEGIDA FEDERAL

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- ANP Federal

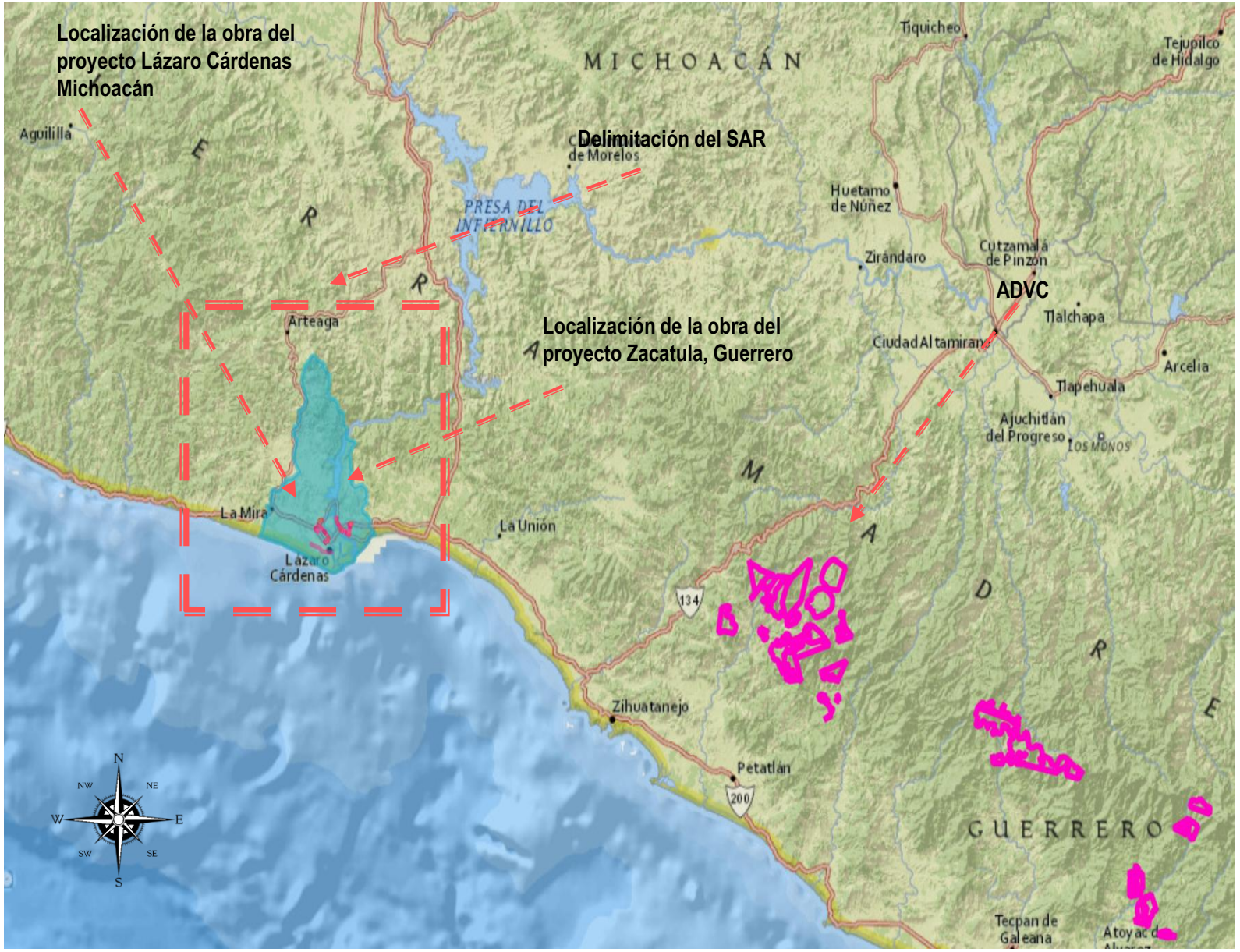
MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

ÁREAS DESTINADAS VOLINTARIAMENTE E LA CONSERVACIÓN (ADVC)

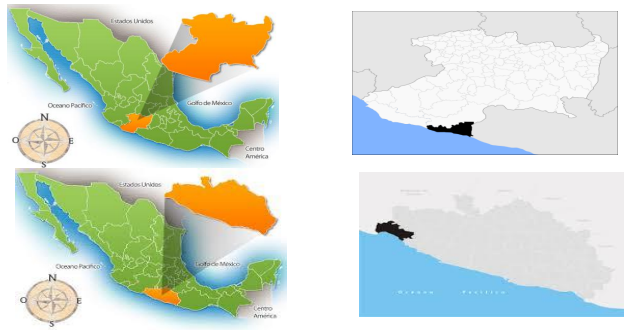


ÁREAS DESTINADAS VOLUNTARIAMENTE A LA CONSERVACIÓN (ADVC)

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- ADVC

MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ESTATAL

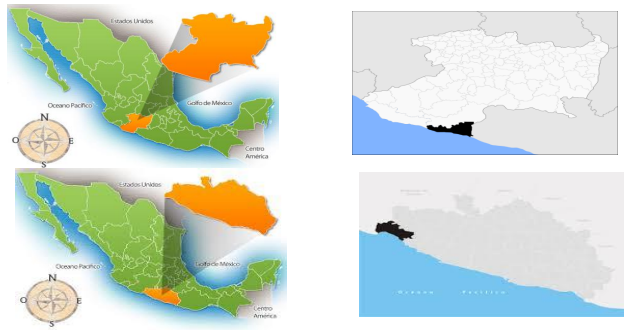


ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ESTATAL

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- ANP Estatal

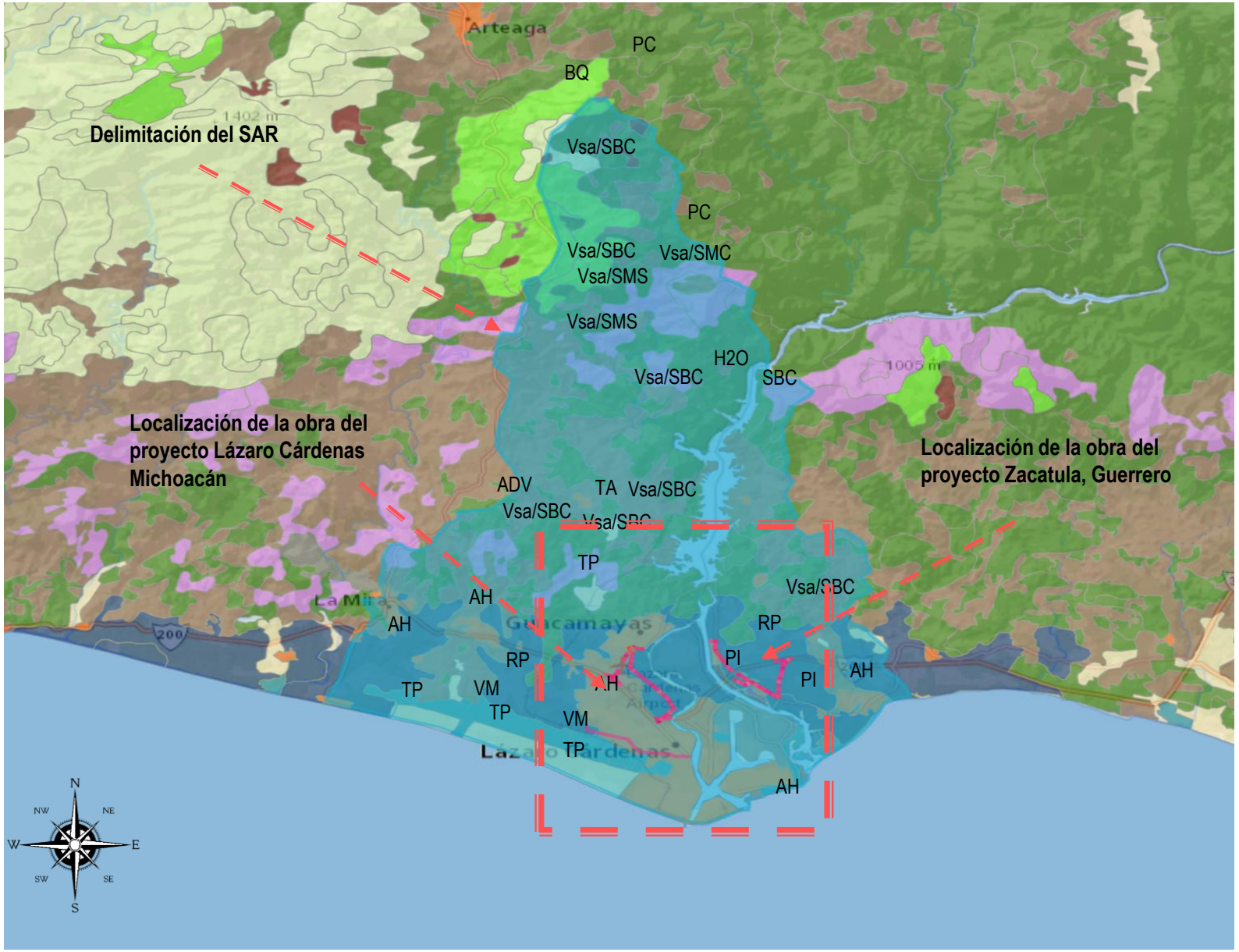
MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN (SERIE VI INEGI 2018)

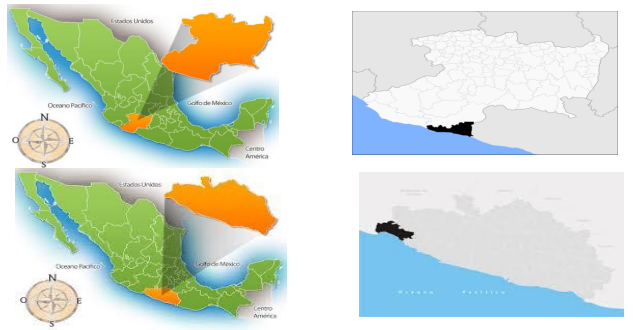


USO DE SUELO Y VEGETACIÓN (SERIE VI INEGI 2018)

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Guerrero
- Desprovistas de vegetación (ADV)
- Asentamientos humanos (AH)
- Bosque de coníferas (BP)
- Bosque de encino (BQ)
- Cuerpo de agua (H2O)
- Cuerpo de agua (H2O)
- Pastizal cultivado (PC)
- Bosque de encino (BSA/VP)
- Vegetación Inducida (PI)
- Agricultura de riego anual y permanente (RAP)
- Agricultura de riego permanente (RP)
- Selva caducifolia (SBC)
- Selva mediana Subcaducifolia (SMS)
- Agricultura de temporal anual (TA)
- Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSA/BQ)
- Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSa/SBC)
- Vegetación secundaria arbórea de manglar (VSA/VM)
- Bosque de pino (BSA/BP)
- Tular (VT)

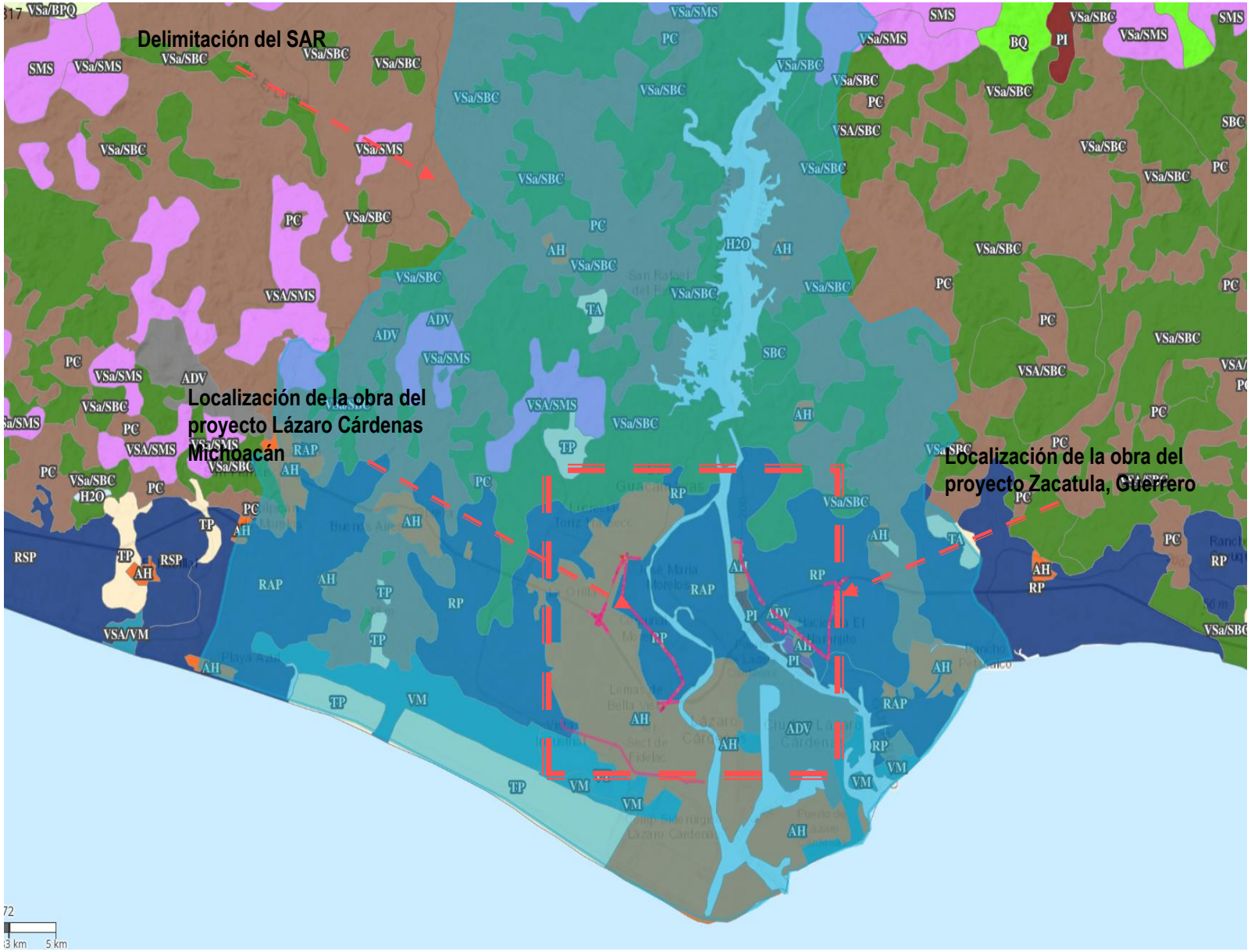
MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN (SERIE VI INEGI 2018)

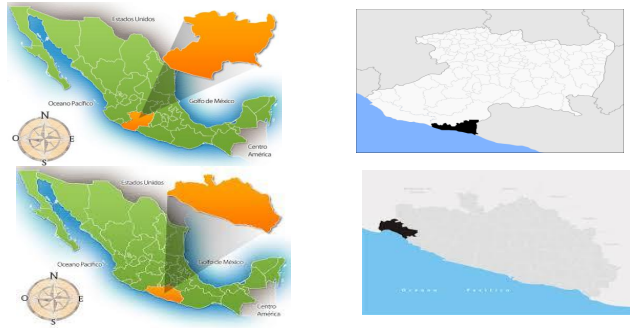


USO DE SUELO Y VEGETACIÓN (SERIE VI INEGI 2018)

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Guerrero
- Desprovistas de vegetación (ADV)
- Asentamientos humanos (AH)
- Cuerpo de Agua
- Agricultura de riego anual y permanente (RAP)
- Agricultura de riego permanente (RP)
- Vegetación hidrófila tular (VT)

MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

AICA



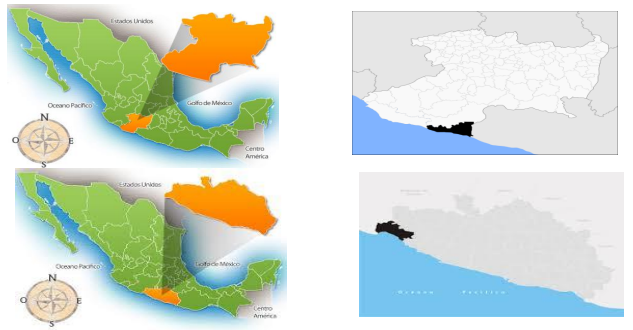
USO DE SUELO Y VEGETACIÓN (SERIE VI INEGI 2018)

AICA

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- AICA

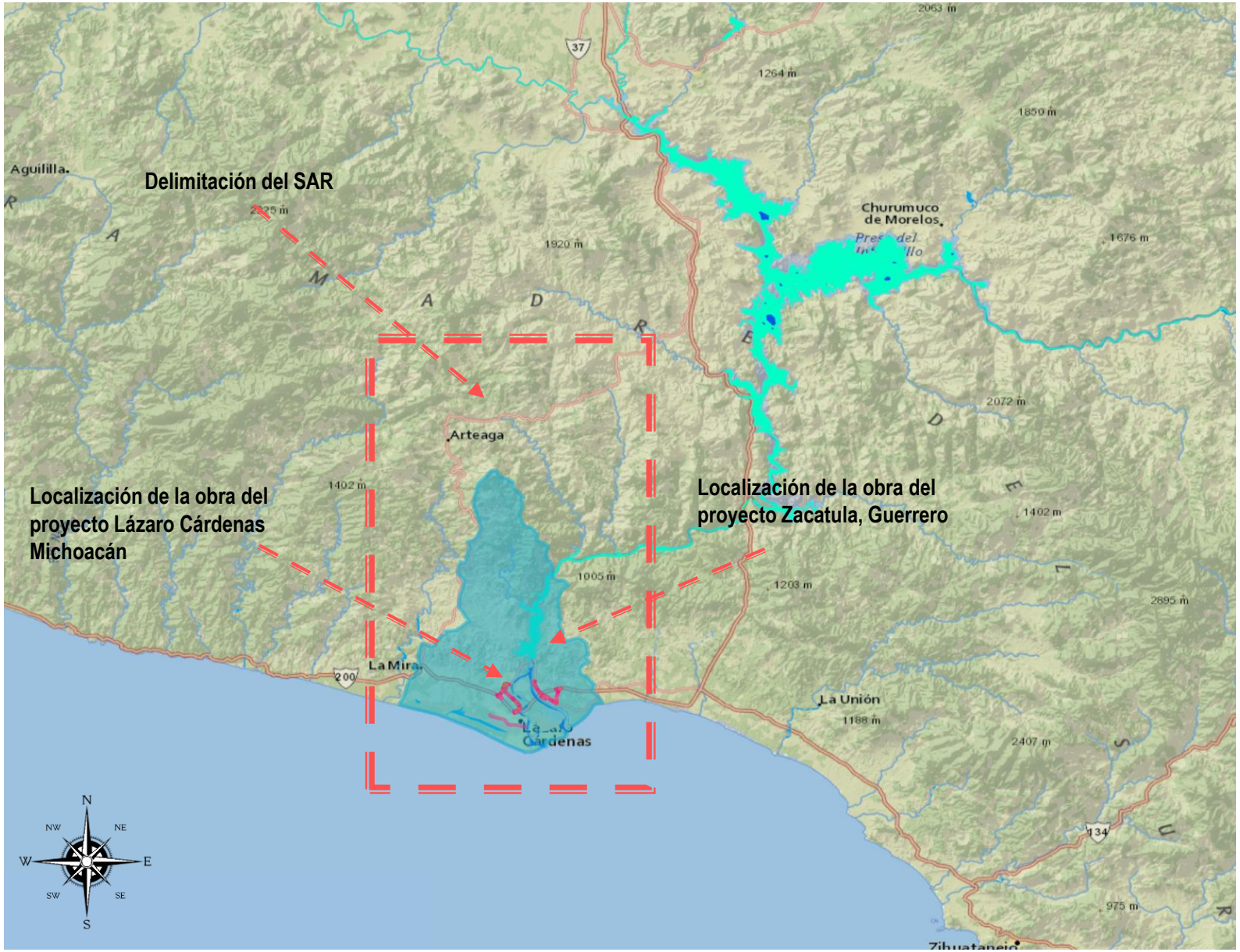
MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

HUMEDALES

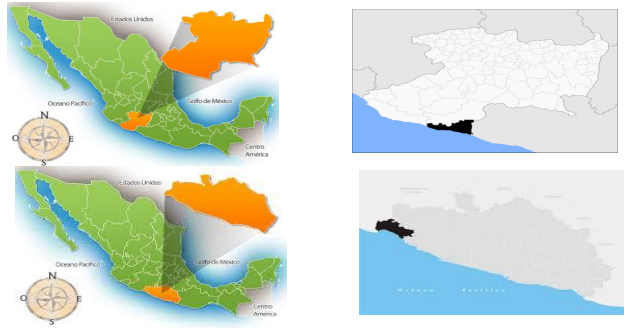


HUMEDALES

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- Creado
- Fluvial
- Lacustre
- Palustre

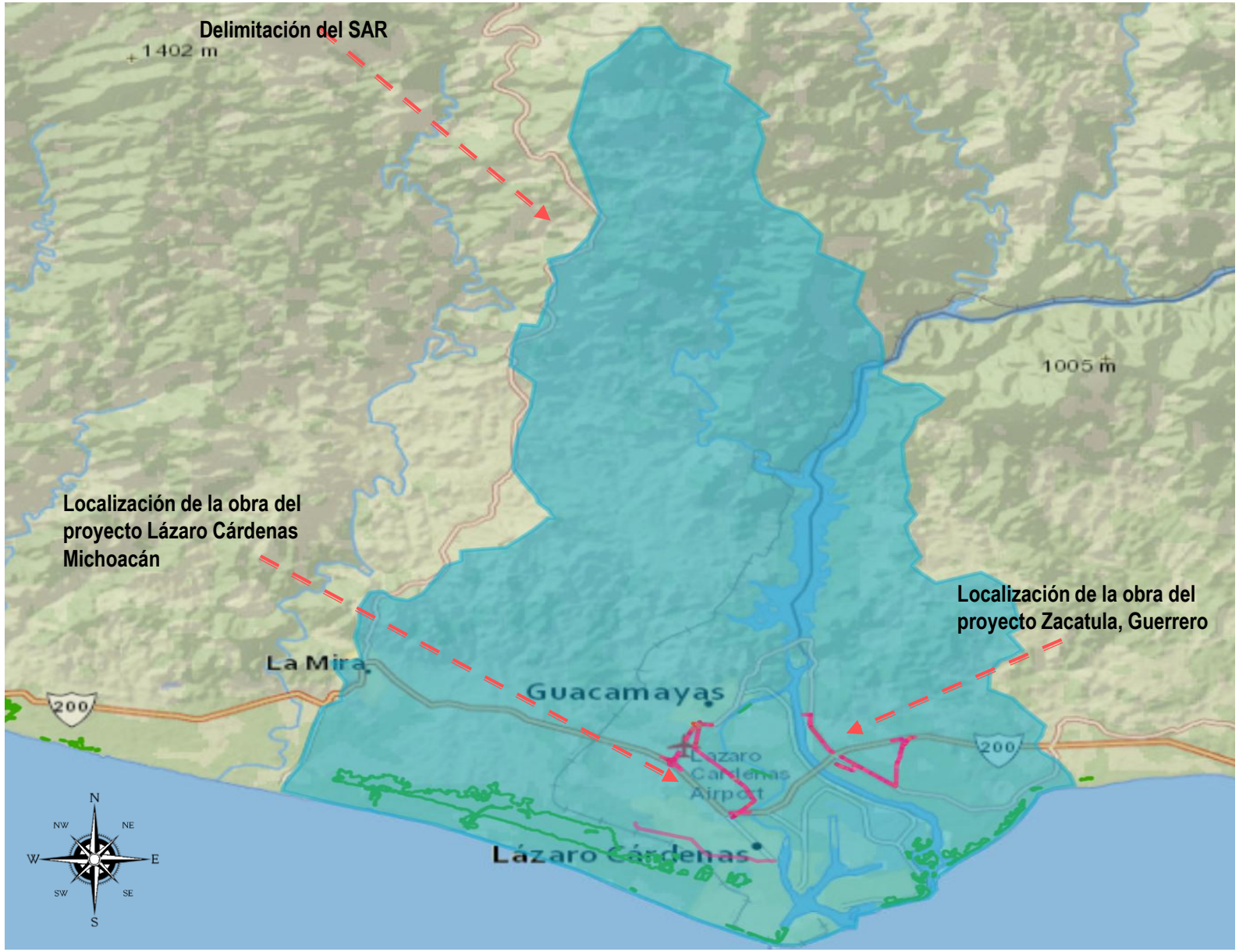
MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

MANGLARES

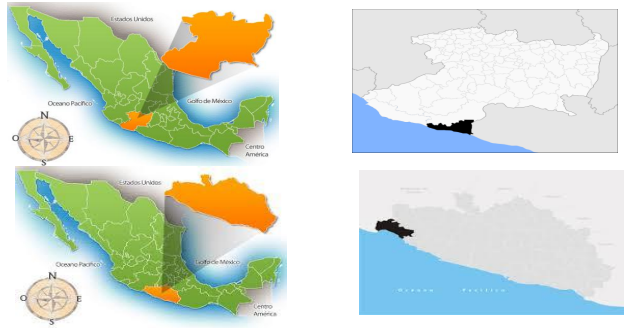


MANGLARES

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- Manglares

MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)

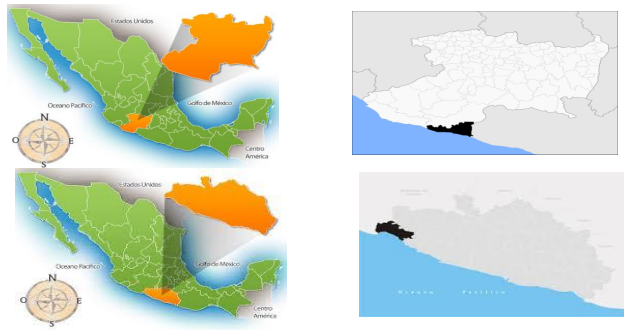


REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- RHP

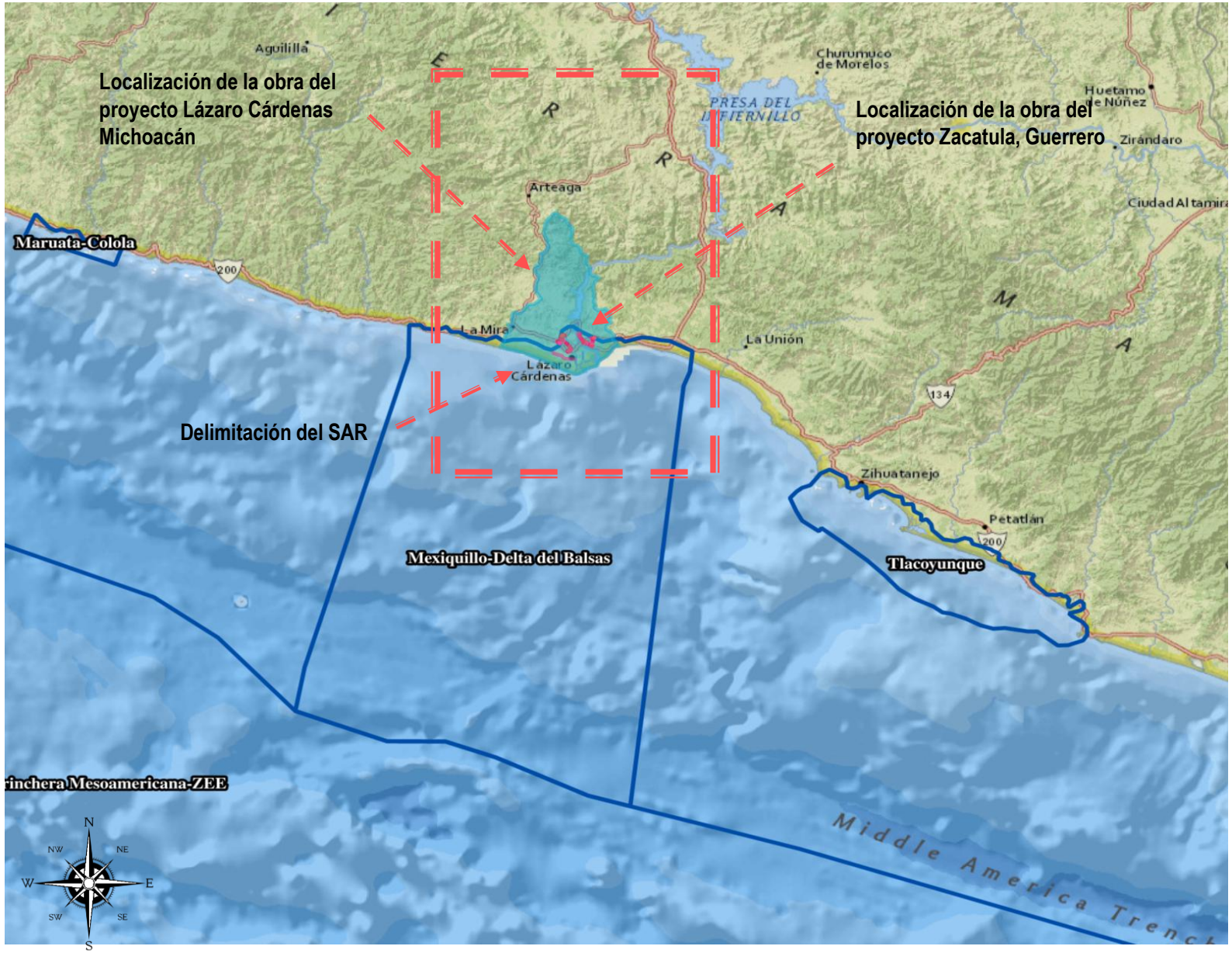
MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

REGIONES MARINAS PRIORITARIAS

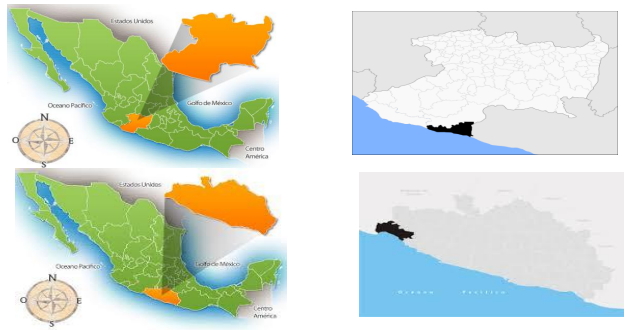


REGIONES MARINAS PRIORITARIAS

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- RMP

MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

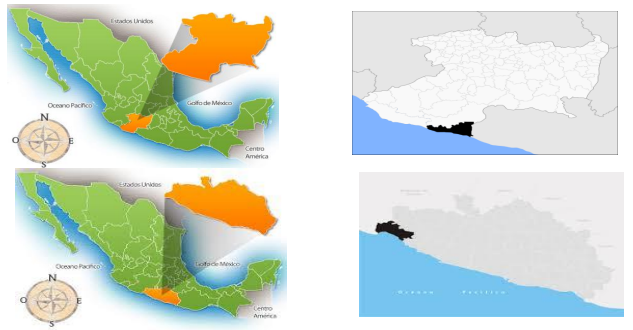


REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- RTP

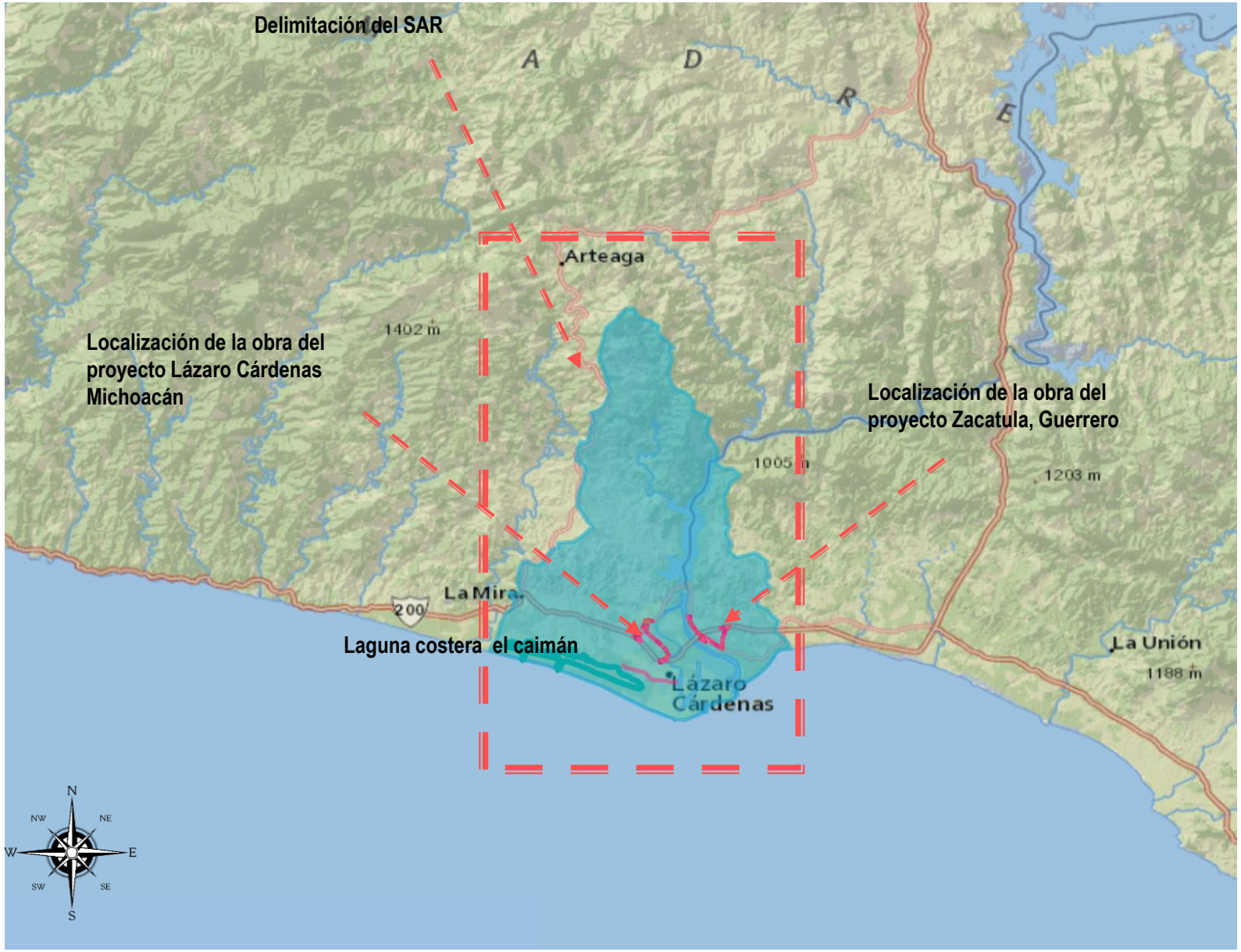
MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

SITIOS RAMSAR

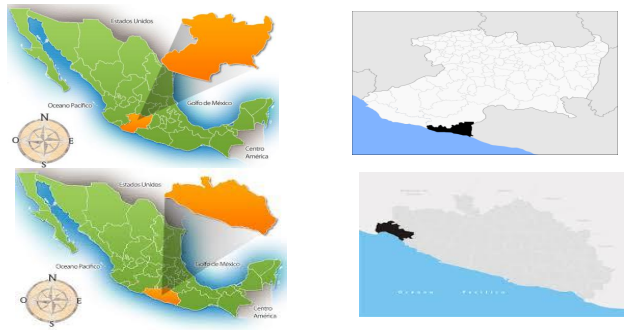


SITIOS RAMSAR

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- Laguna costera el caimán

MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

REGIONES HIDROLÓGICAS

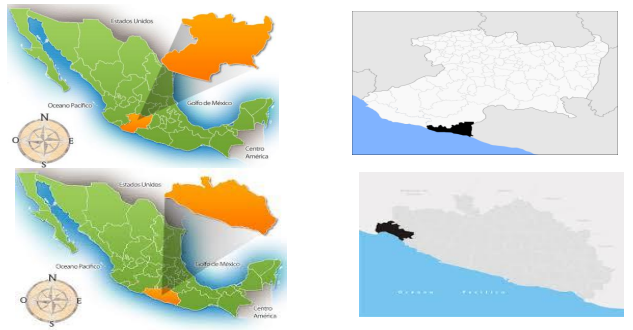


REGIONES HIDROLÓGICAS

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- RH17 Y RH18

MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

CUENCAS

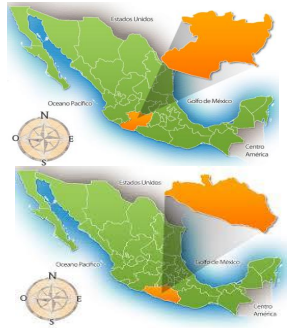


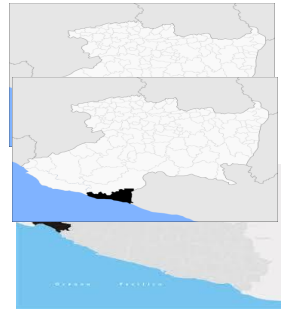
CUENCAS

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- RH17A Y RH18D

MACROLOCALIZACIÓN

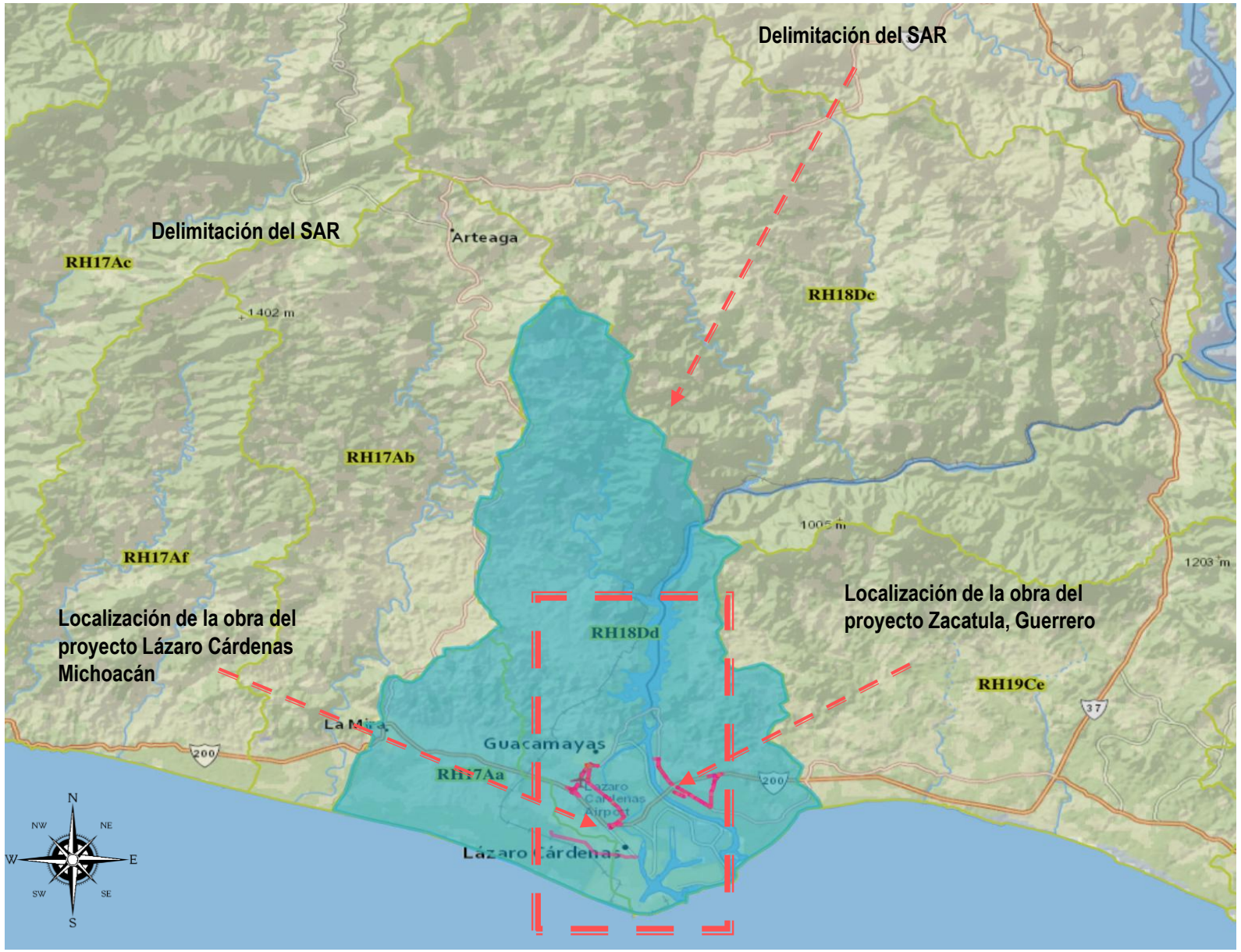




Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

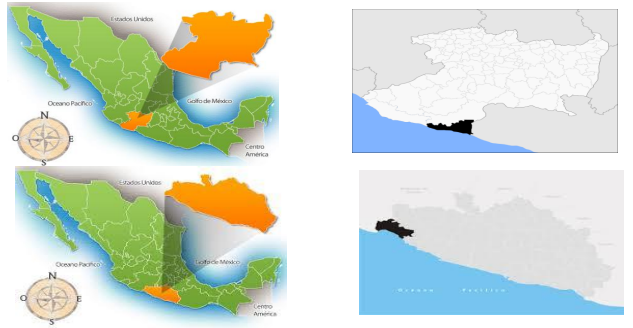


SUBCUENCAS

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- RH17Aa Y RH18Dd

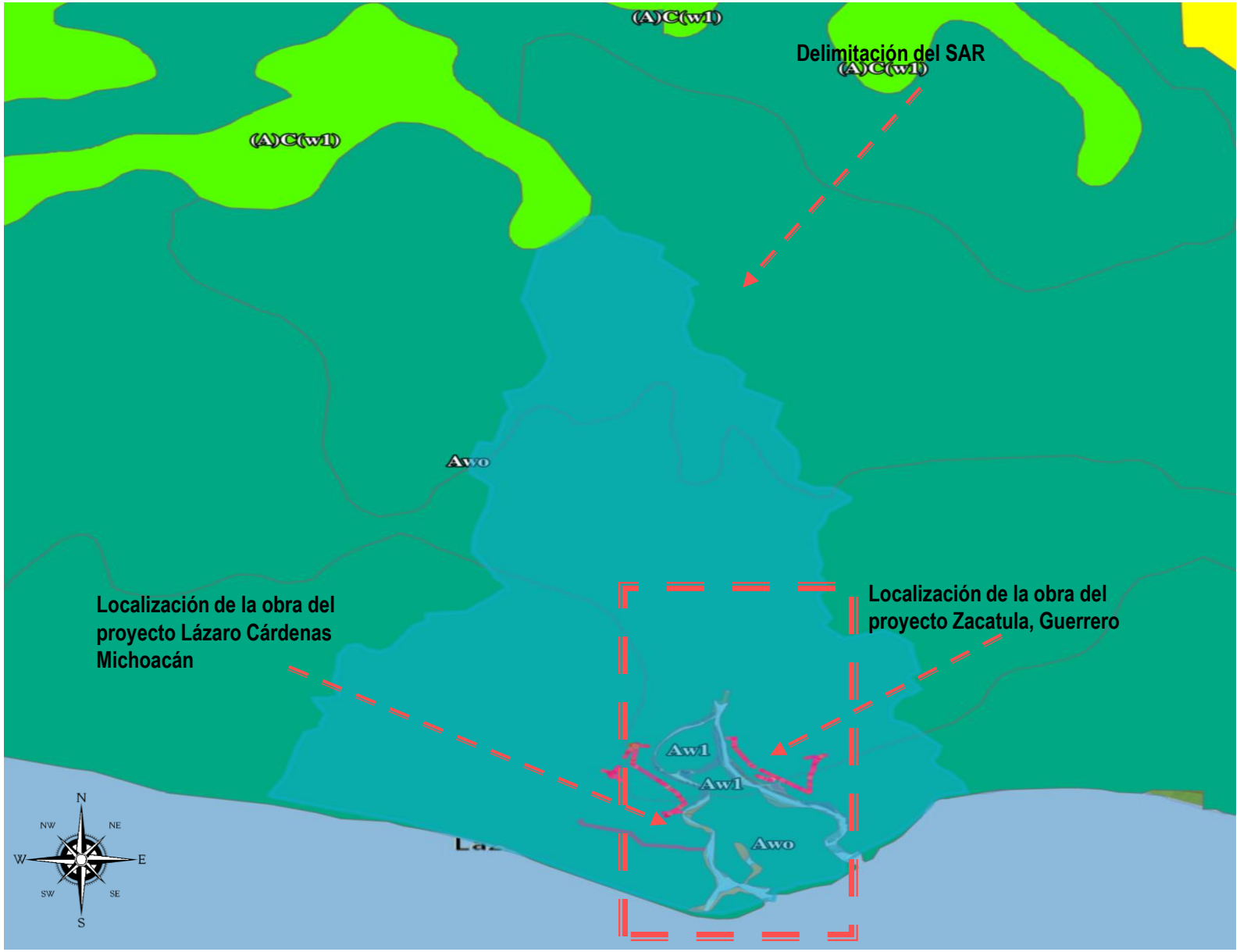
MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

CLIMAS

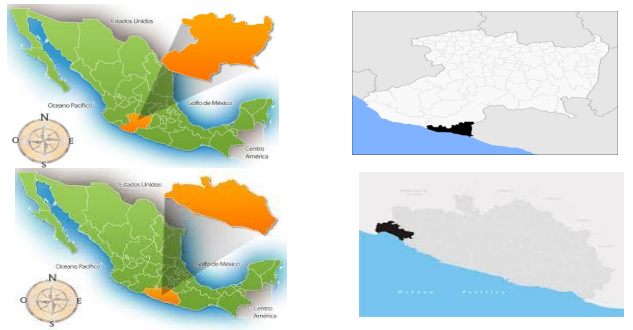


CLIMAS

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- Awo y Aw1

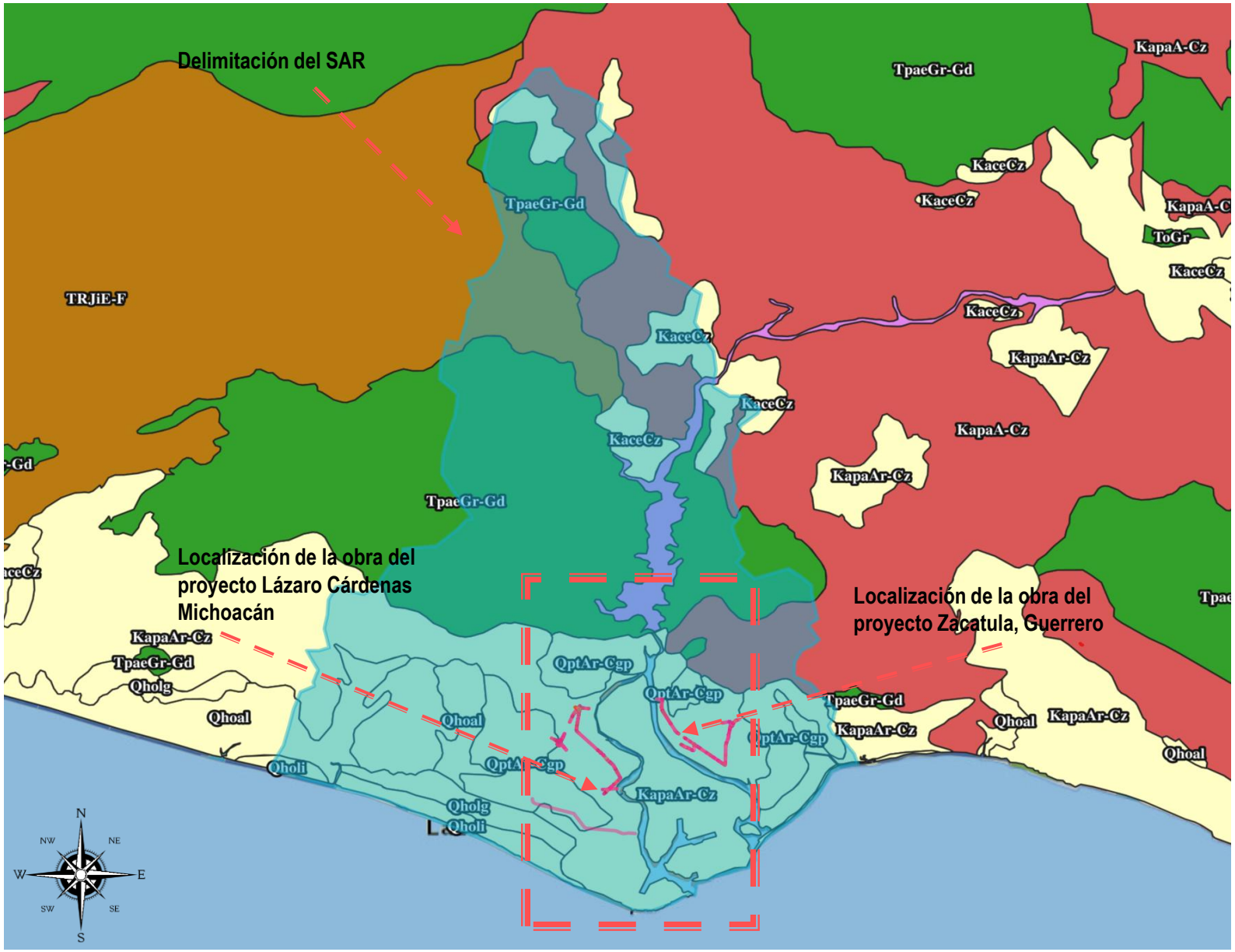
MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

GEOLOGÍA

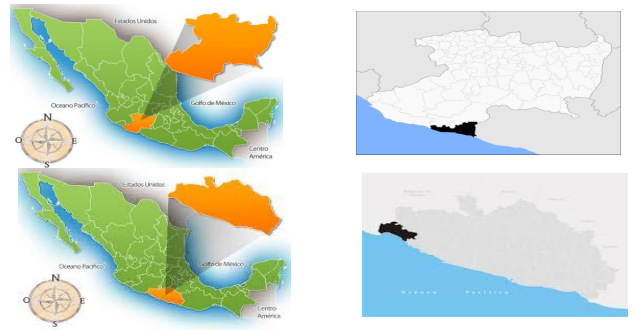


GEOLOGÍA

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- H2O
- QptAr-Cgp
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- TpaeGr-Gd
- Qhoal
- TpaeGr-Gd
- KapaAr-Cz
- Qholg
- TRJiE-F
- KaceCz
- Qholi

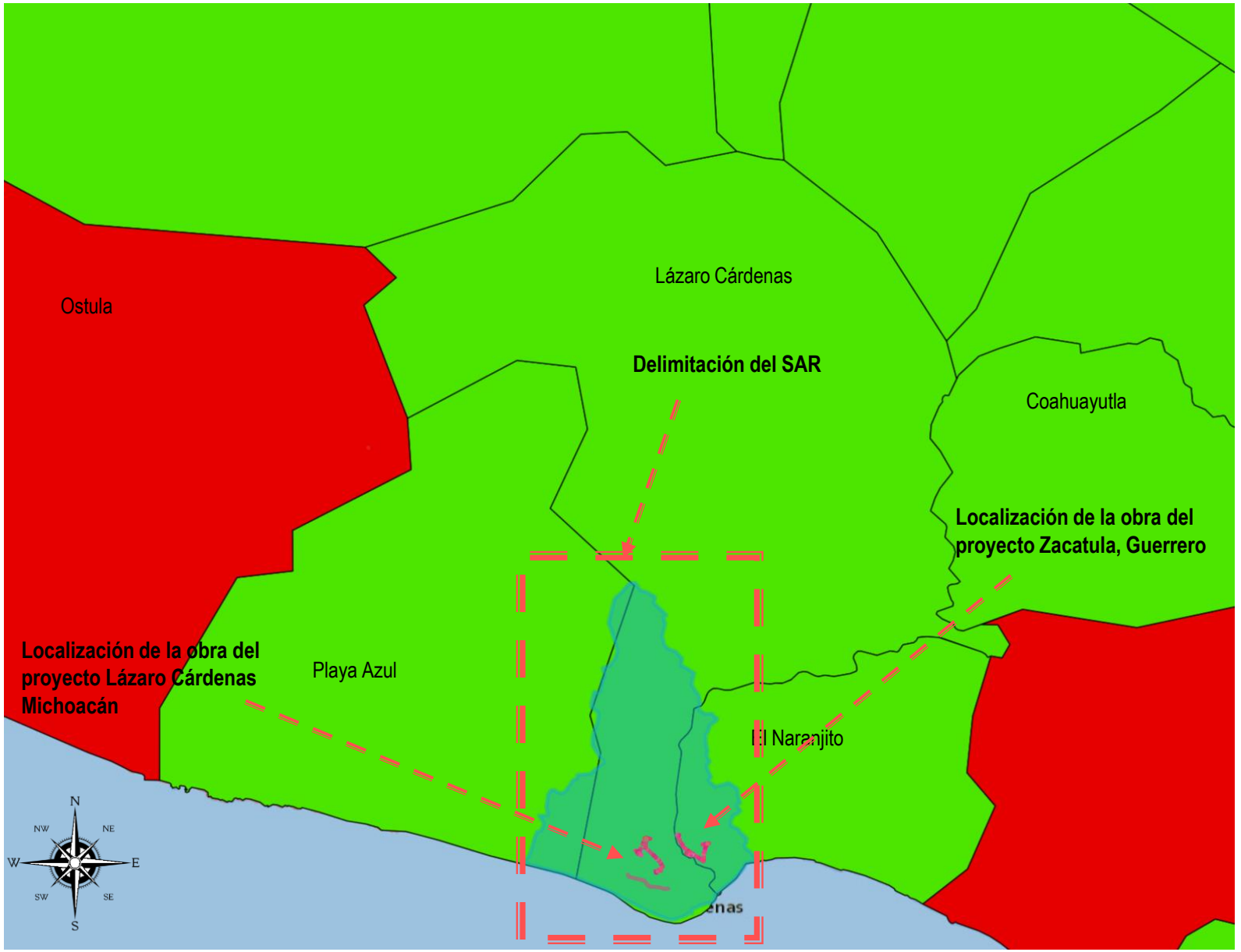
MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

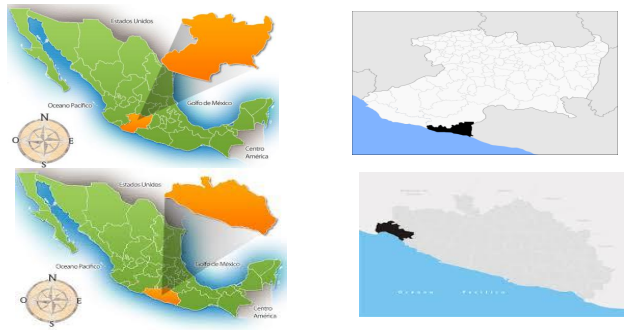


ACUÍFEROS

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- Playa azul, Lázaro Cárdenas y El Naranjito

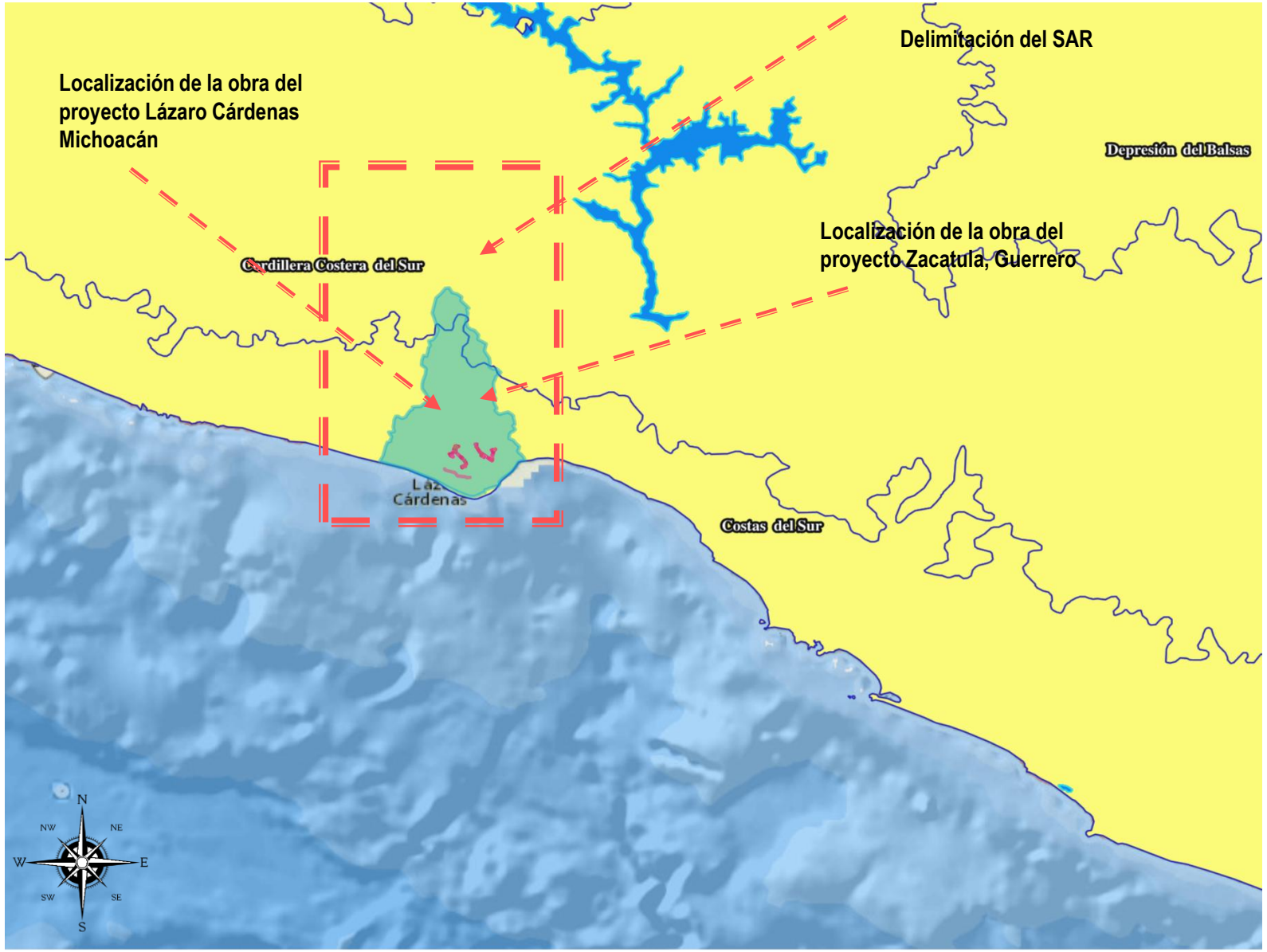
MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

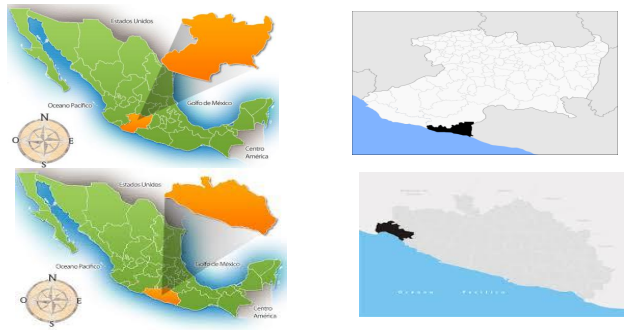


PROVINCIAS Y SUBPROVINCIAS

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- Costa del Sur

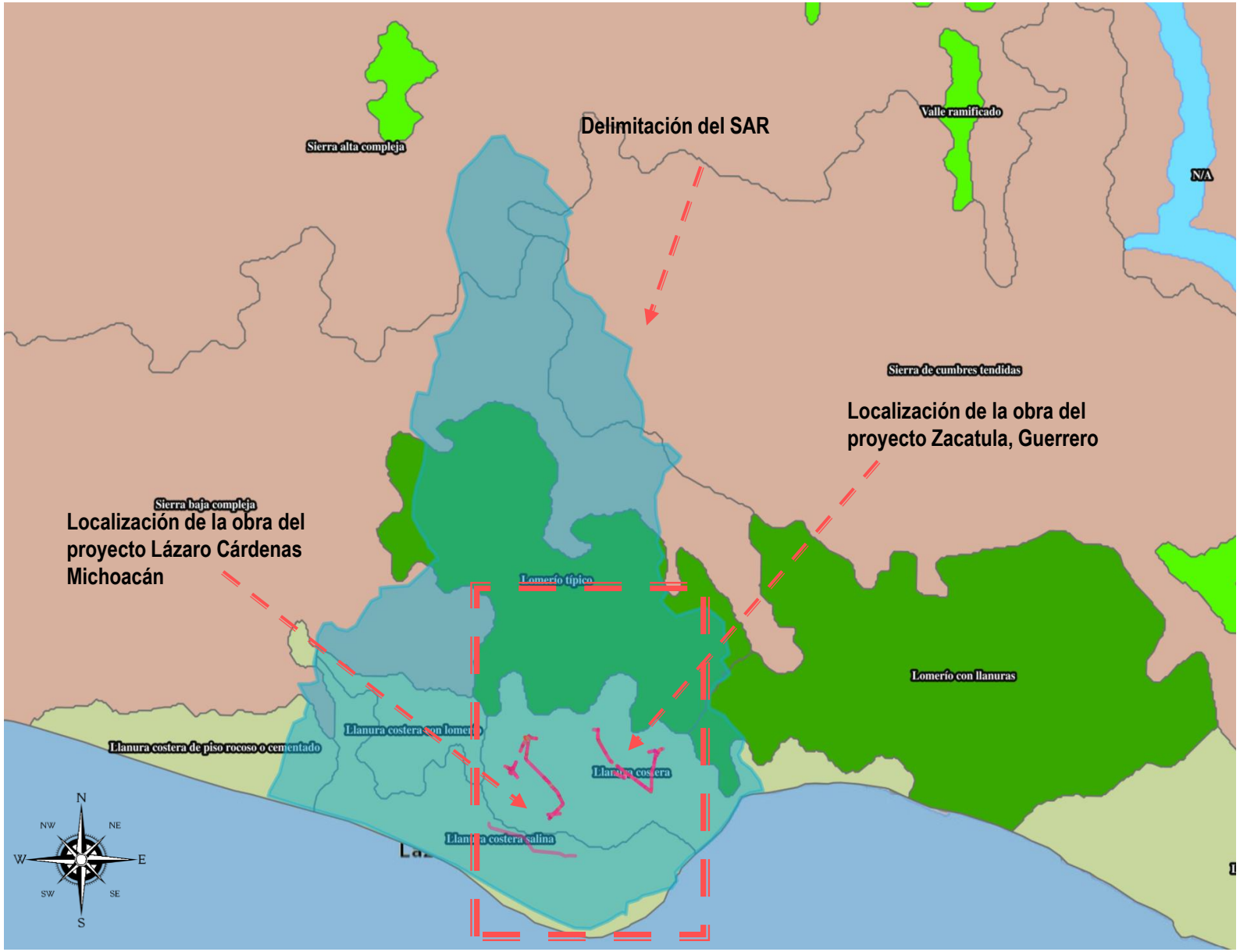
MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

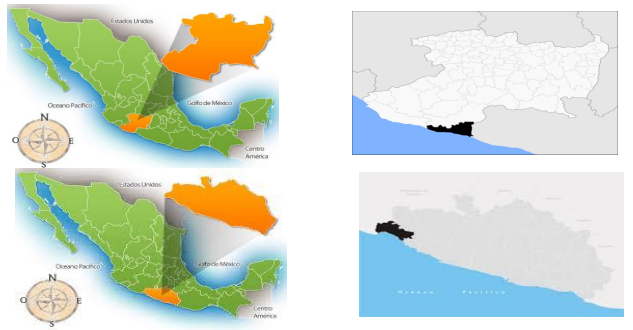


SISTEMAS DE TOPOFORMAS

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- Lomerío típico
- Llanura costera y Llanura costera salina

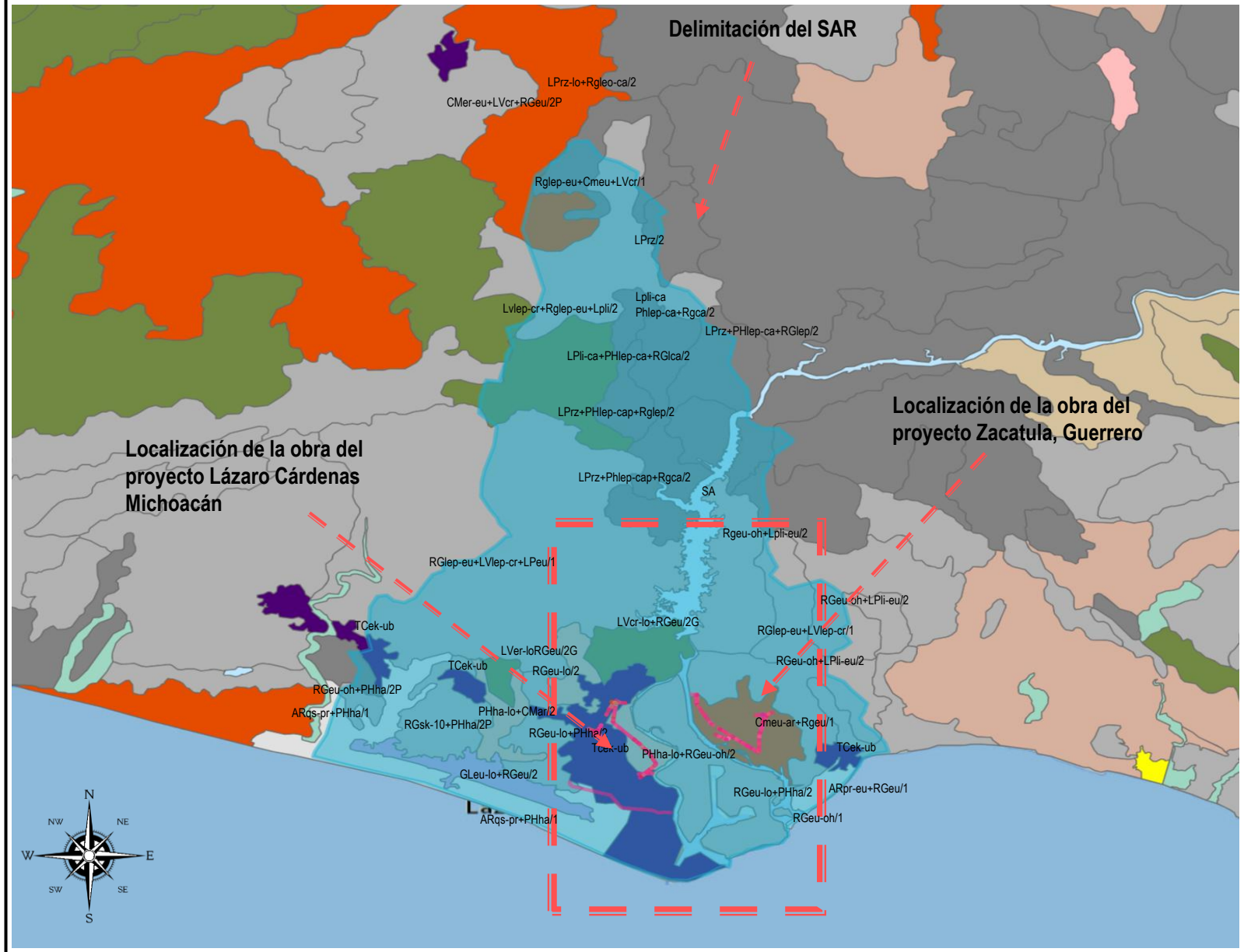
MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: Google Earth Pro

EDAFOLOGÍA SERIE III



EDAFOLOGÍA SERIE III

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- ARpr-eu+RGeu/1
- ARqs-pr+PHha/1
- CMcr-eu+LVcr+RGeu/2P
- CMeu-ar+RGeu/1
- GLeu-lo+RGeu/2
- LPli-ca+CMlep-ca/2
- LPli-ca+PHlep-ca/2
- LPli-ca+PHlep-ca+RGca/2
- LPli-ca+RGlep-ca/2
- LPli-eu+PHlep+RGlep/2
- LPli-eu+RGlep-eu/1
- LPrz/2
- LPrz+PHlep-ca+RGca/2
- LVcr-lo+RGeu/2G
- LVlep-cr+LPli-eu/2
- LVlep-cr+RGlep-eu+LPli/2
- PHha-lo+CMar/2
- PHha-lo+RGeu-oh/2
- RGca-oh+LPli-eu/2P
- RGeu-lo/2
- RGeu-oh+ARpr-eu/1
- RGeu-oh+LPli-eu/2
- RGeu-oh+PHha/2P
- RGlen-lo+LVcr-oh+LPeu/2
- RGlep-eu+CMeu+LVcr/1
- RGlep-eu+LVlep-cr/1
- RGlep-eu+LVlep-cr+LPeu/1
- RGsk-lo+PHha/2P
- SA
- Tcek-ub

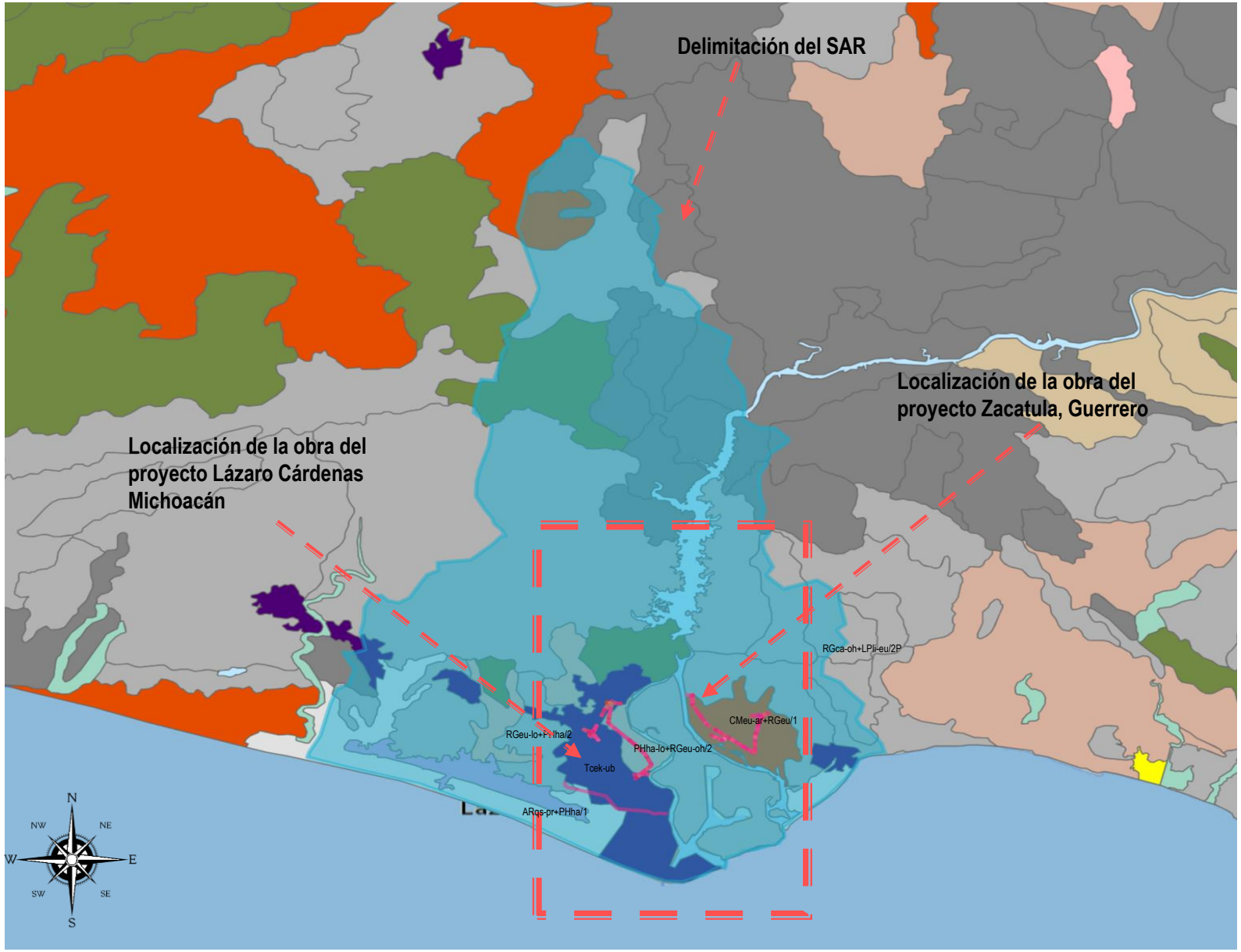
MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

EDAFOLOGÍA SERIE III

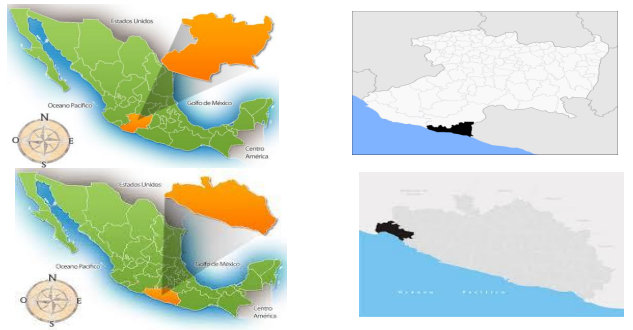


EDAFOLOGÍA SERIE III

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- ARqs-pr+PHha/1
- CMeu-ar+RGeu/1
- PHha-lo+RGeu-oh/2
- RGca-oh+LPli-eu/2P
- RGeu-lo+PHha/2
- Tcek-ub

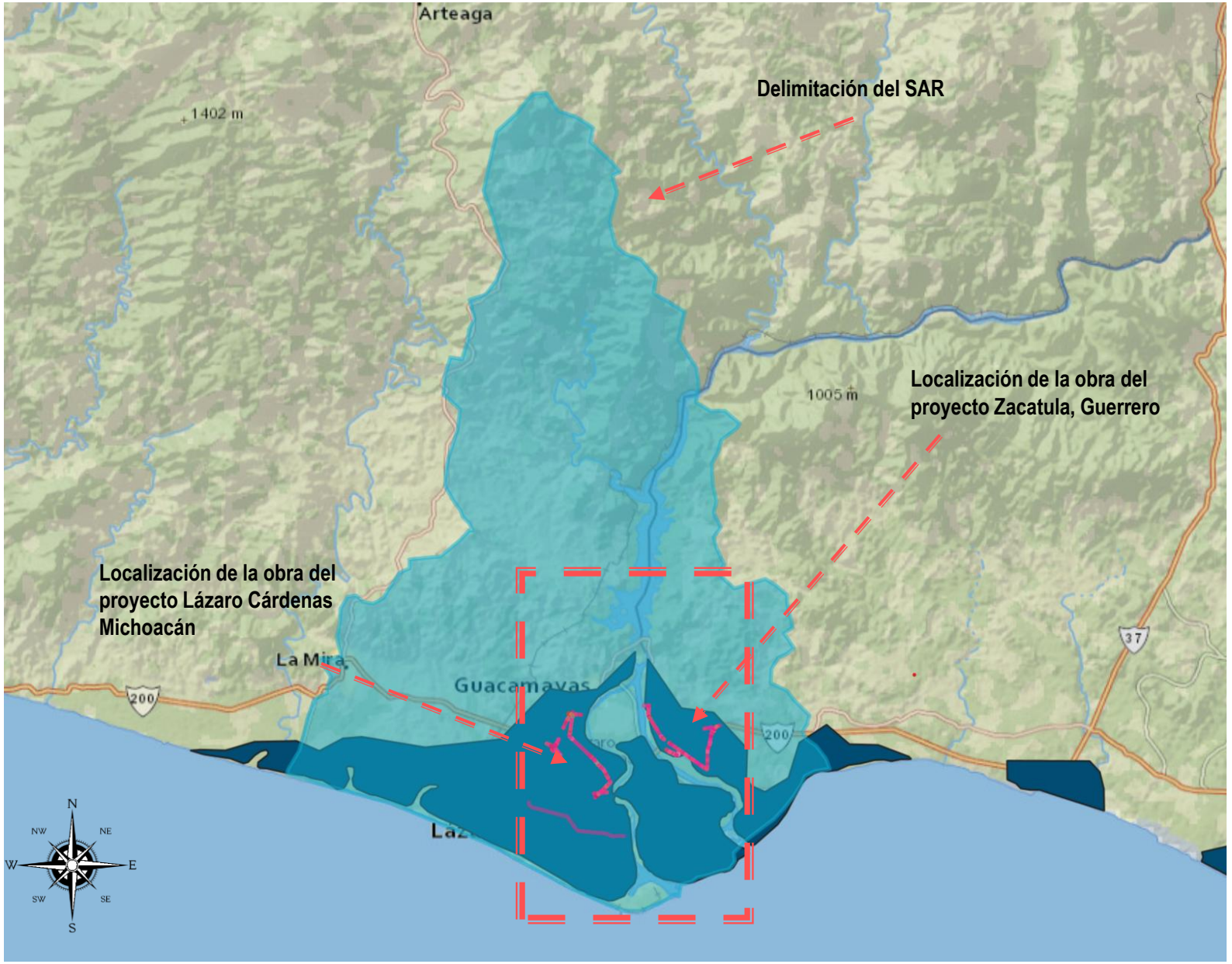
MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

HUNDIMIENTOS

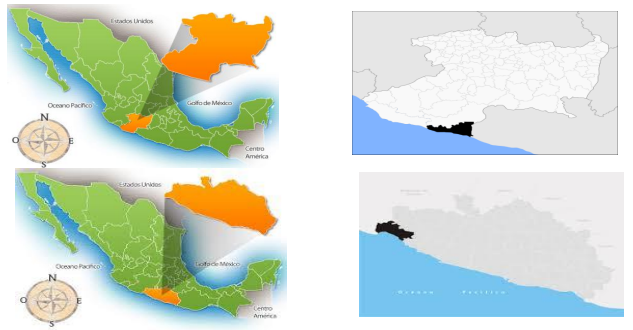


HUNDIMIENTOS

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- Colapso o asentamiento superficial del terreno

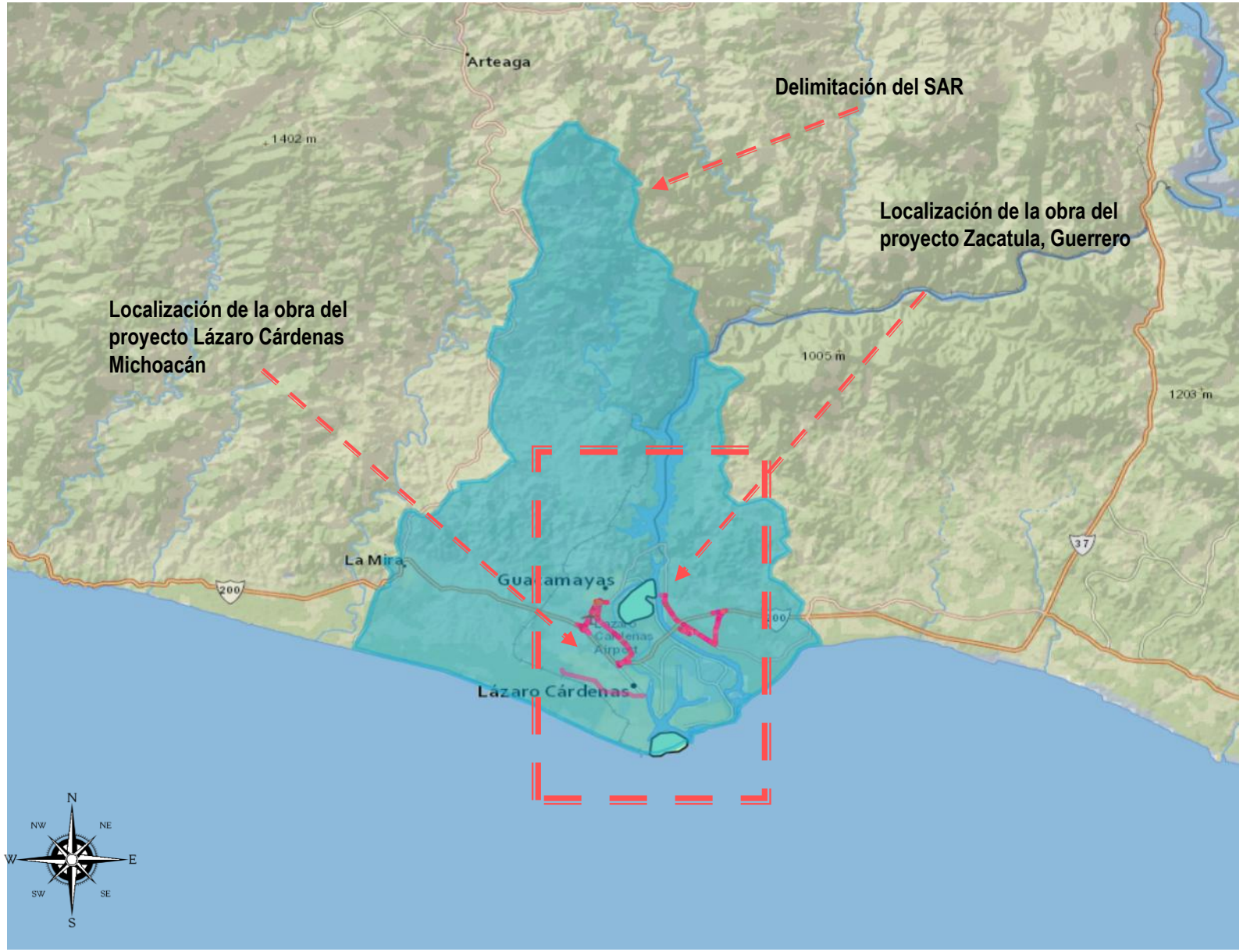
MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

PELIGROS GEOMORFOLÓGICOS

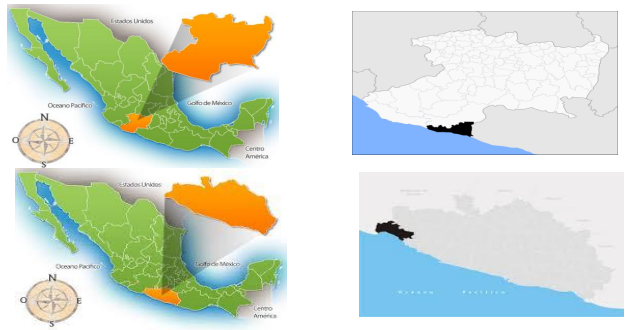


PELIGROS GEOMORFOLÓGICOS

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- Inundación en cuenca

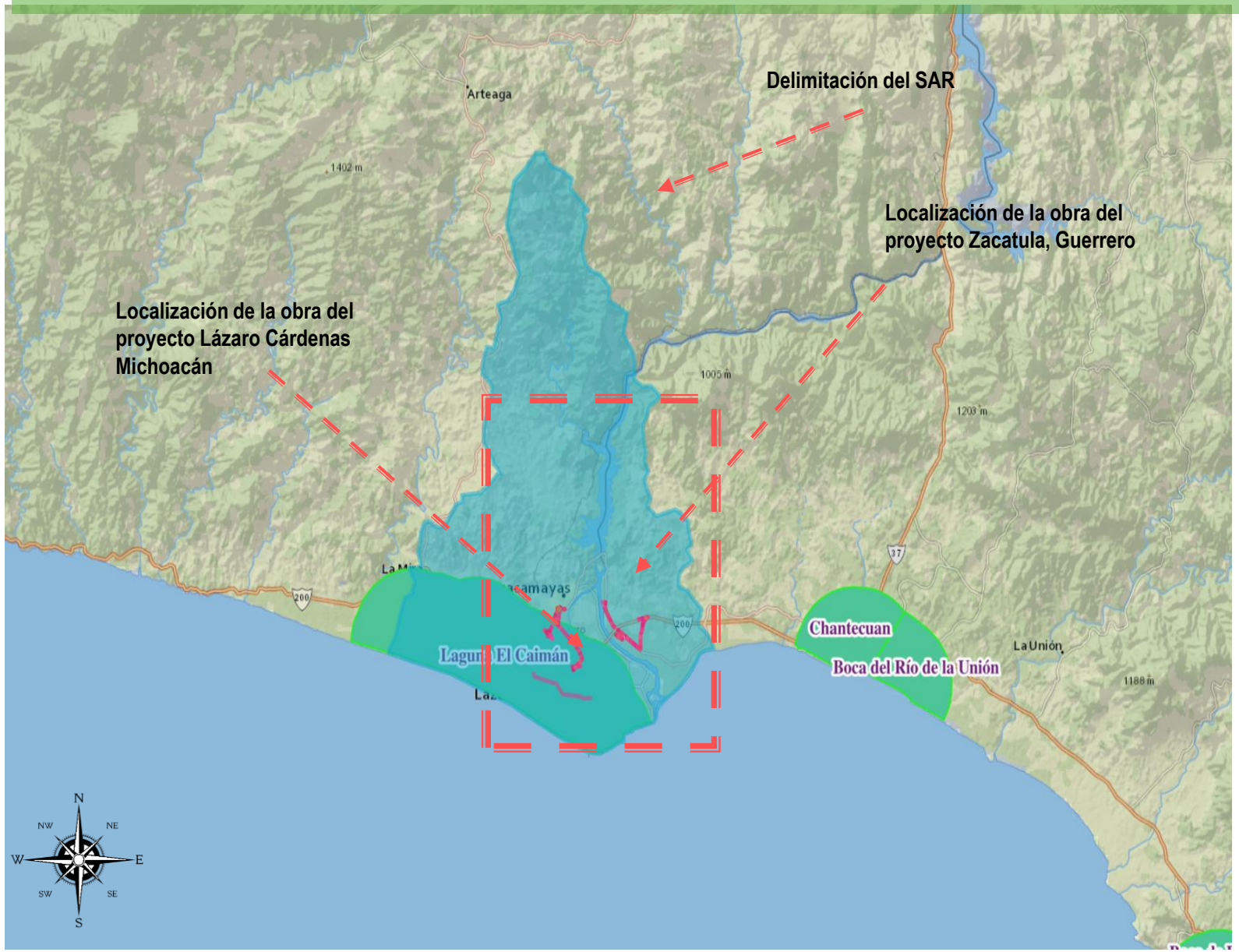
MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

SITIOS DE MANGLAR CON RELEVANCIA BIOLÓGICA Y CON NECESIDADES DE REHABILITACIÓN ECOLOGICA

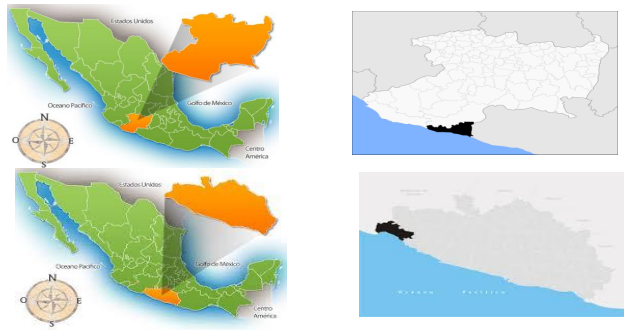


SITIOS DE MANGLAR CON RELEVANCIA BIOLÓGICA Y CON NECESIDADES DE REHABILITACIÓN ECOLOGICA

SIMBOLOGÍA

- Delimitación del SAR
- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- Laguna el Caimán

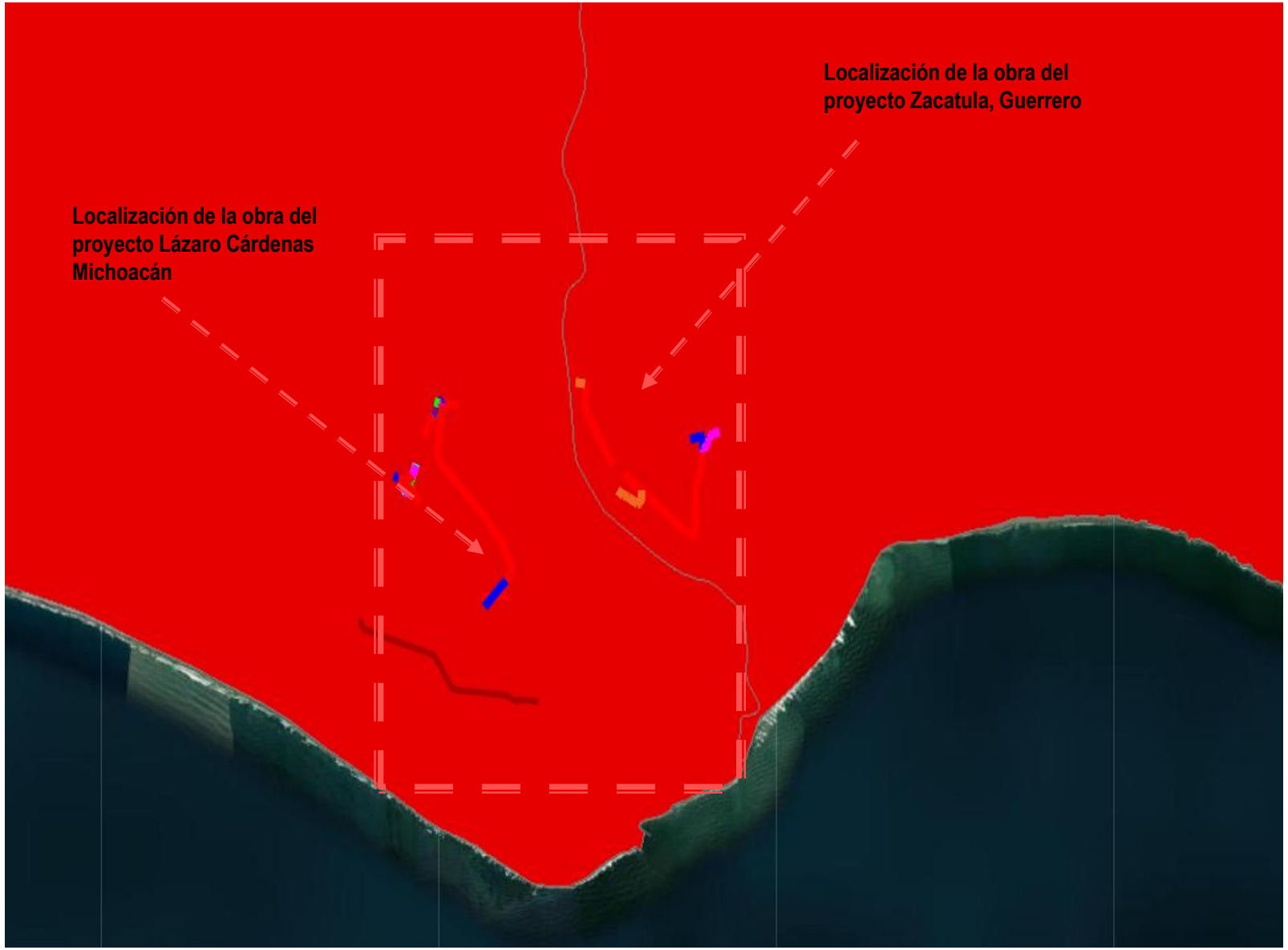
MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/

PELIGRO POR PRESENCIA DE CICLONES TROPICALES A NIVEL MUNICIPAL



PELIGRO POR PRESENCIA DE CICLONES TROPICALES A NIVEL MUNICIPAL

SIMBOLOGÍA

Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero

Muy alto

MACROLOCALIZACIÓN





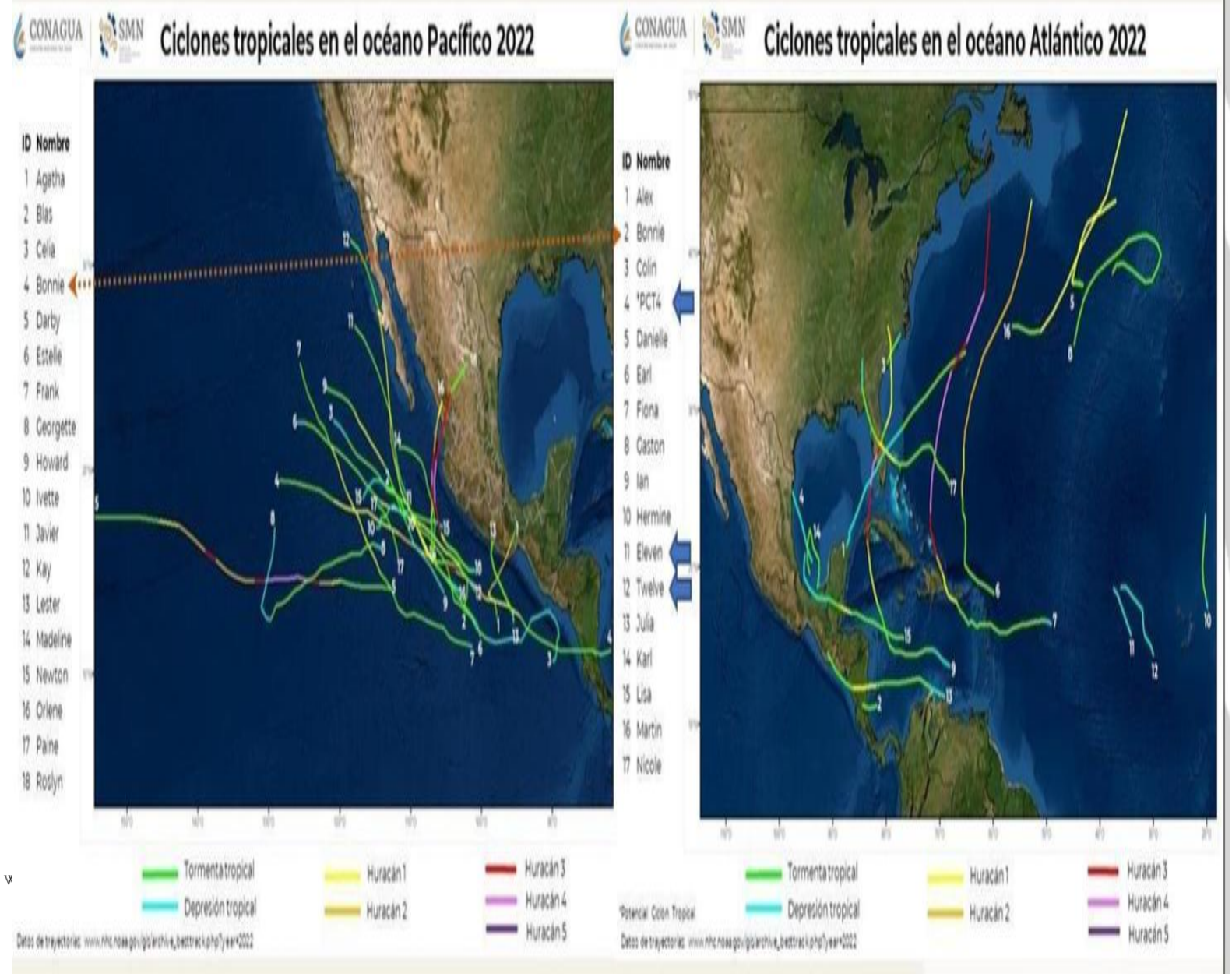




Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/

CICLONES TROPICALES EN EL OCEÁNO PACÍFICO 2022



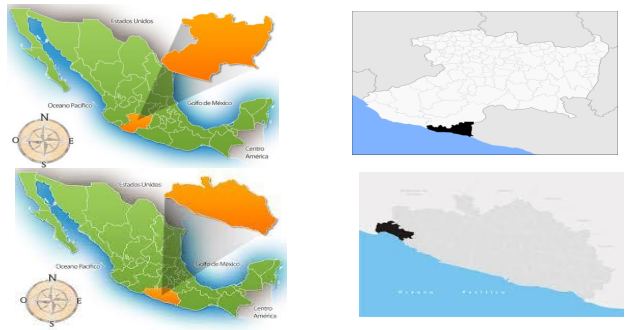
CICLONES TROPICALES EN EL OCEÁNO PACÍFICO 2022

SIMBOLOGÍA

- Tormenta tropical
- Depresión tropical
- Huracán 1
- Huracán 2
- Huracán 3
- Huracán 4
- Huracán 5

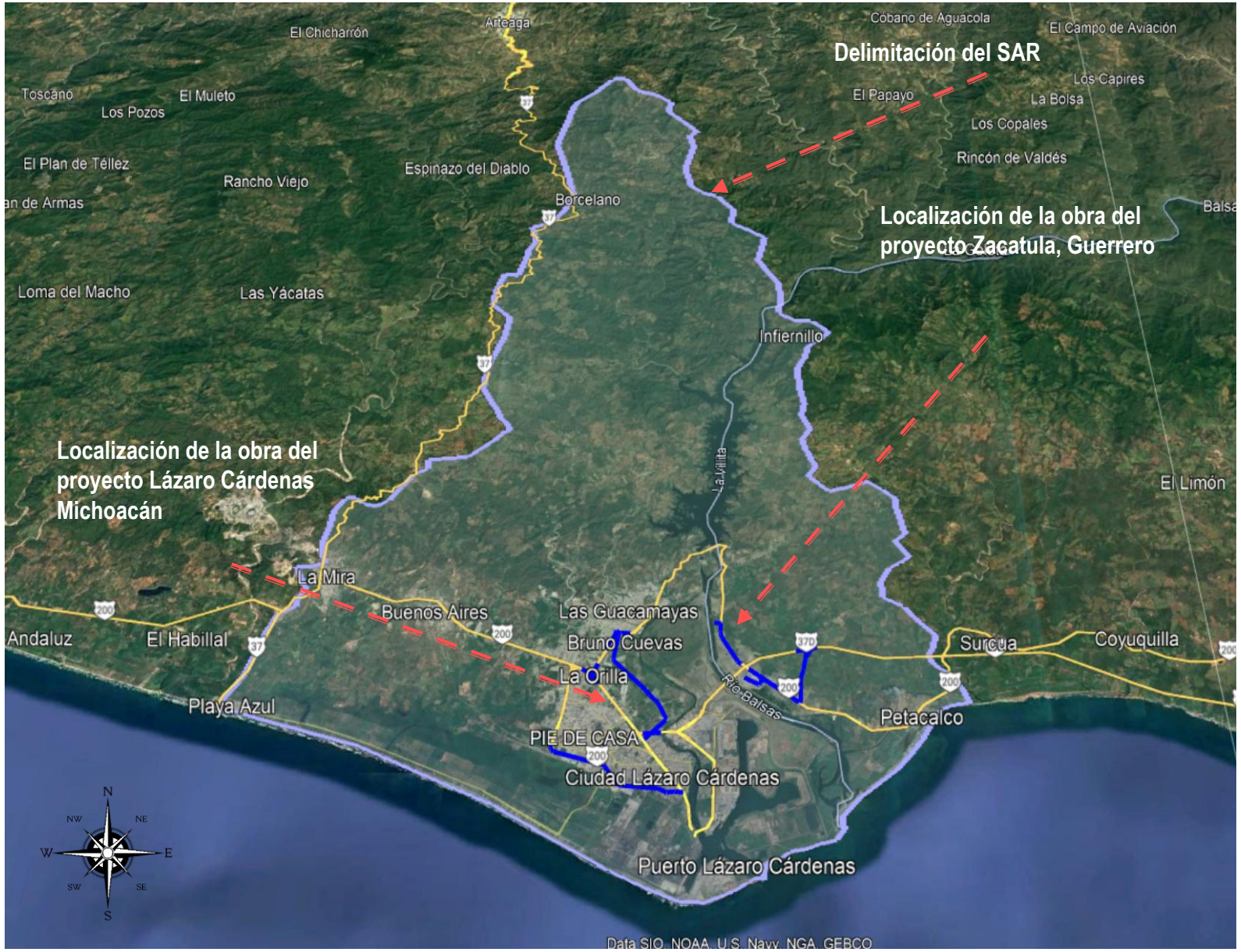
- Tormenta tropical
- Depresión tropical
- Huracán 1
- Huracán 2
- Huracán 3
- Huracán 4
- Huracán 5

MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica
Consulta en la página: Servicio Meteorológico Nacional

SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR)

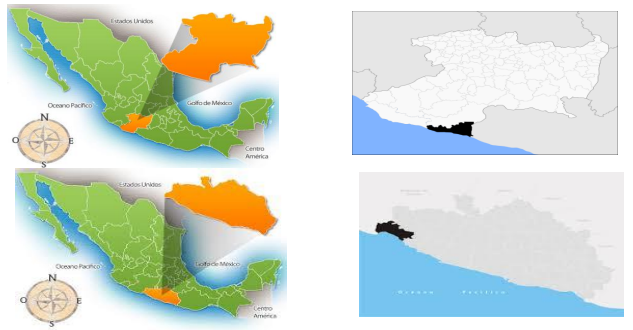


SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR)

SIMBOLOGÍA

Delimitación del SAR

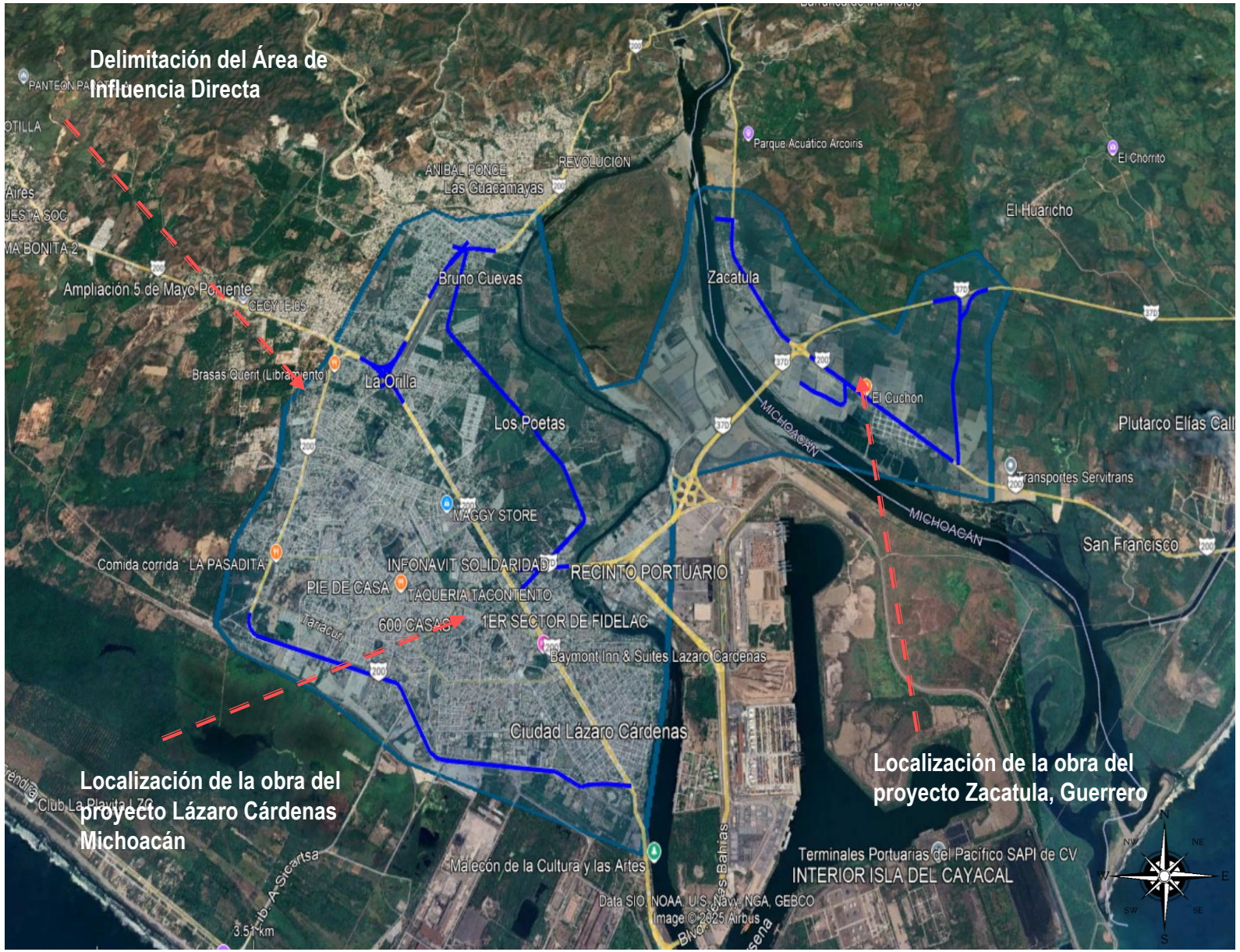
MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: Google Earth Pro

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

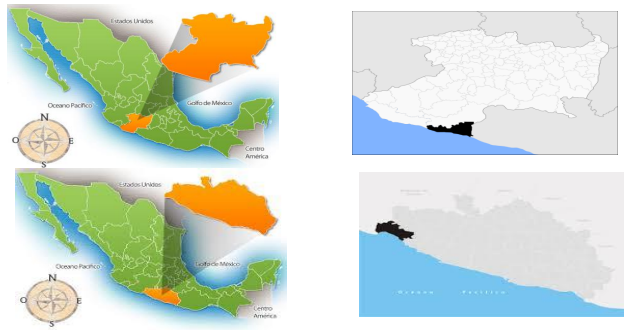


ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

SIMBOLOGÍA

- Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero
- Delimitación del área de Influencia Directa

MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: Google Earth Pro

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA



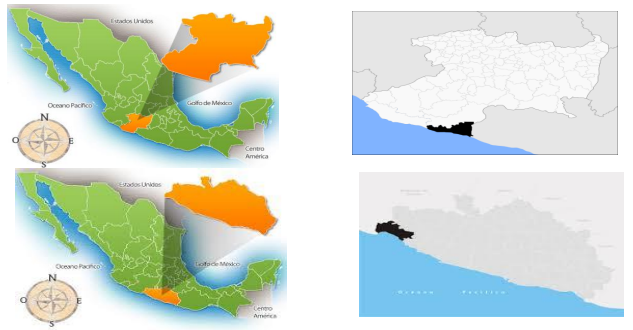
ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

SIMBOLOGÍA

Localización de la obra del proyecto Lázaro Cárdenas Michoacán y Zacatula, Guerrero

Delimitación del área de Influencia Indirecta

MACROLOCALIZACIÓN



Información técnica

Fuente: Elaboración propia; consulta en la página: Google Earth Pro

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE DERRAMES.

MANEJO DE ACEITES O COMBUSTIBLES Y DE MITIGACIÓN EN CASO DE UN DERRAME.

DEL PROYECTO:

"CONSTRUCCIÓN DE VIALIDADES ALTERNAS AL RECINTO PORTUARIO"



CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN. 2

II. OBJETIVOS. 3

III. METAS. 3

IV. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE DERRAMES, MANEJO DE ACEITES O COMBUSTIBLES Y DE MITIGACIÓN EN CASO DE UN DERRAME. 4

IV.1 DESCRIPCIÓN DE LAS SUSTANCIAS Y/O RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE MANEJEN O GENEREN. 4

IV.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS RIESGOS. 9

IV.3 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO Y TIPIFICACIÓN DE CONTINGENCIAS. 9

IV.4 ACCIONES PREVENTIVAS, Y DURANTE LA CONTINGENCIA DE UN DERRAME DE ACEITE Y/O COMBUSTIBLE. 12

IV.5 DISPOSICIÓN DEL MATERIAL PARA COMBATIR UN DERRAME DE ACEITE Y/O COMBUSTIBLE. 17

IV.6 MÉTODO DE CONTENCIÓN Y DE ELIMINACIÓN DEL VERTIDO/DERRAME DE ACEITE Y/O COMBUSTIBLE. 20

IV.7 MÉTODO DE REMEDIACIÓN DEL CUERPO DE AGUA Y/O SUELO CONTAMINADO. 21

IV.8 FORMA DE DIFUSIÓN ENTRE EL PERSONAL IMPLICADO EN LAS OPERACIONES DEL PROYECTO Y PARA EL COMBATE A LA CONTINGENCIA. 31

V. INDICADORES PARA MEDIR EL ÉXITO DE LAS MEDIDAS INSTRUMENTADAS. 31

VI. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE LAS ACCIONES PREVENTIVAS Y RESPUESTA ANTE DERRAMES 33

VII. BIBLIOGRAFÍA. 34

GLOSARIO 35

I. INTRODUCCIÓN.

El manejo de aceites, lubricantes, residuos peligrosos y combustibles, o cualquier otra sustancia, es un aspecto significativo no solo por los estándares de calidad y seguridad sino por la necesidad de preservar un ambiente sano, que debido a la mala identificación, recolecta, manejo y/o disposición, representa un riesgo al equilibrio ecológico, al ambiente y a la salud de la población en general, dado que estos residuos son productos difícilmente degradables, aun en pequeñas proporciones, capaces de contaminar en grandes cantidades a cuerpos de agua y suelos, provocando la disminución de oxígeno y eliminando la vida acuática/terrestre, o bien, la pérdida del humus y permeabilidad, en el caso de los suelos, provocando su infertilidad, es por ello que es necesario establecer criterios, procedimientos, acciones que identifiquen, prevengan y eliminen los posibles riesgos.

Por lo que el presente, "**Programa de Prevención de Derrames, Manejo de Aceites o Combustibles y de Mitigación en caso de un Derrame"**, está encaminado a identificar, prevenir, y en caso de cualquier evento (fuga, derrame, incendio, explosión), actuar y mitigar los efectos y daños provocados, asimismo, establecer un sistema que permita la recuperación, restauración o restablecimiento a sus condiciones previas al evento.

Dado que los accidentes e incidentes suelen suceder aun con el conocimiento y capacitación del personal, el presente tiene el propósito de establecer un procedimiento organizado que le permita a la empresa ejecutora de la obra responder de manera rápida y efectiva ante un evento de emergencia durante la ejecución de la obra.

II. OBJETIVOS.

Establecer normas de conducta y actuación para evitar, y en su caso, responder a aquellas contingencias relacionadas con las operaciones de manejo de aceites y combustible durante el desarrollo del proyecto **"Construcción de Vialidades Alternas al Recinto Portuario".**

Específicos:

- Desarrollar un procedimiento organizado para el establecimiento de acciones preventivas y de respuesta ante cualquier evento (fuga, derrame, incendio, explosión) que pudiera generarse durante el desarrollo del proyecto, relacionadas al manejo de sustancias peligrosas (aceites lubricantes gastados, residuos peligrosos, combustibles);
- Establecer un equipo encargado del manejo de las sustancias peligrosas, así como de la respuesta a emergencias;
- Realizar capacitaciones y pláticas con el personal de la obra y con el personal a cargo del manejo de las sustancias, para prevenir eventos negativos;
- Contar con mecanismos de apoyo para el control de eventos negativos, así como de la recuperación, restauración o restablecimiento del factor ambiental contaminado; y
- Salvaguardar la integridad de todo el personal presente durante el desarrollo del proyecto en cuestión.

III. METAS.

Evitar la generación de eventos negativos, accidentes o incidentes durante el desarrollo del proyecto "**Construcción de Vialidades Alternas al Recinto Portuario".**

- Tener cero incidentes/accidentes durante la vida útil del proyecto.
- Tener cero eventos negativos durante la vida útil del proyecto.
- Tener cero pérdidas de personal por accidentes/incidentes o eventos negativos.

IV. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE DERRAMES, MANEJO DE ACEITES O COMBUSTIBLES Y DE MITIGACIÓN EN CASO DE UN DERRAME.

De acuerdo con las características y actividades comprendidas en la MIA-R del proyecto "**Construcción de Vialidades Alternas al Recinto Portuario"***,* se manifestó la generación, uso y/o almacenaje de sustancias peligrosas como aceites - lubricantes, aceites gastados, combustibles, estopas, trapos, filtros y cartón impregnados de aceites gastados, etc.

IV.1 DESCRIPCIÓN DE LAS SUSTANCIAS Y/O RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE MANEJEN O GENEREN.

En el manifiesto se señaló el empleo de sustancias y generación de residuos peligrosos, como el uso de aceites, grasas lubricantes, combustibles debido a la operación y mantenimiento del equipo y/o maquinaria, generando consigo, aceites gastados y trapos, estopas, filtros y cartones impregnados de esta.

Por lo que, se presenta una descripción de cada sustancia o residuos que pueda ser involucrado en la contingencia:

Aceites y grasas lubricantes.

Estos comprenden del tipo comercial empleados para la operación de motores de combustión interna, mismos que son usados durante el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y/o maquinaria, como dragas de succión, cargadores frontales, excavadoras y volteos.

Dado que existen diversos tipos y grados de aceites lubricantes, estas sustancias se componen principalmente de hidrocarburos y compuestos orgánicos con compuestos químicos para mejorar las cualidades de la misma.

En cuanto a las grasas, son de uso industrial y/o automotriz para la lubricación de ciertos componentes de los equipos, maquinaria, como chasis, rodamientos, baleros, juntas, etc., presentando propiedades antifriccionantes y de extrema presión, por lo que usualmente están constituidas principalmente por una mezcla de hidrocarburos (bases lubricantes), agentes espesantes (ej. Jabón de litio) y diversos aditivos.

Combustibles

En términos generales, los hidrocarburos son sustancias o compuestos que poseen una estructura química formada esencialmente por átomos de hidrógeno (H) y Carbono (C); existen otros elementos que pueden estar presentes en los hidrocarburos, pero en cantidades muy pequeñas y pudiesen ser ignorados, pero algunos de ellos como el azufre (S) tienen un efecto dañino sobre la calidad de los productos. Los hidrocarburos constituyen fuentes no renovables de energía, es decir son recursos fósiles que son agotables en el tiempo debido a que tienen un periodo de formación demasiado largo.

De los hidrocarburos, los principales derivados energéticos, y que atañen al proyecto, son:

Gasolinas: Es una mezcla de hidrocarburos líquidos, livianos, obtenidos de la destilación del petróleo y su rango de ebullición se encuentra generalmente entre los 30-200°C.

Diésel: Combustible líquido que se obtiene de la destilación atmosférica del petróleo entre los 200 y 380°C, son más pesados que el kerosén y es utilizado en máquinas diésel y otras máquinas de compresión-ignición.

Con base a los equipos y maquinaria a utilizar para el desarrollo del proyecto que cuentan con motores de combustión interna, se considera el uso y almacenaje de los combustibles Magna y Diésel.

Aceites gastados

Los aceites gastados serán generados por la realización de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo que sea utilizado en el desarrollo del proyecto, mismos que serán depositados en tambos de 200 litros correctamente identificados y resguardados en el almacén de residuos peligrosos con el que contara el proyecto para luego ser dispuestos conforme lo indica la legislación ambiental vigente. Los volúmenes de generación serán variados, dependiendo de las necesidades de mantenimiento que presenten las unidades. Estos aceites, a pesar de contar con la categoría de “gastados” y haber perdido su viscosidad, siguen teniendo las características químicas que hacen que se le considere residuos peligrosos.

Estopas, trapos, filtros y cartones impregnados de aceites, lubricantes gastados, etc.

Los materiales impregnados con grasas, aceites, combustibles o sustancias refrigerantes serán generados durante las actividades de mantenimiento preventivo o correctivo aplicados a la maquinaria y/o equipos que se utilicen durante el desarrollo del proyecto, los cuales serán resguardados en tambos de 200 litros correctamente identificados, para luego ser dispuestos conforme lo indica la legislación ambiental vigente. Los volúmenes de generación serán variados, dependiendo de las necesidades de mantenimiento que presenten las unidades.

Manejo de los aceites y/o combustibles.

Respecto al manejo de las sustancias a emplear y generar, se consideran los siguientes puntos:

Programa de Prevención de Derrames

1.- Los contenedores empleados para el resguardo de las sustancias a usar como de las sustancias generadas (residuos peligrosos), estarán rotulados específicamente para su correcta y segura manipulación, con base a lo descrito en el “Programa de manejo y disposición final de residuos: sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos”.

2.- En caso de ser necesario el transvase de alguna sustancia, el contratista o personal responsable, debe garantizar que las características del nuevo envase sean las mismas que el recipiente original, así mismo, deberá contar con las etiquetas de identificación respectivamente.

Cuando se presenten derrames accidentales de combustibles sobre el suelo, el operario que está haciendo la manipulación deberá dar aviso al responsable o encargado por parte del Constructor de las contingencias y se deberá atender el incidente removiendo el derrame inmediatamente. Si el volumen derramado es superior a 5 galones, debe trasladarse el suelo removido a un sitio especializado para su tratamiento, y la zona afectada debe ser restaurada de forma inmediata.

3.- Durante el tiempo de vida útil del proyecto, se tendrán las fichas técnicas y/o hoja de seguridad de las sustancias que se están empleando, a fin de conocer las características de cada una y saber cómo responder ante la contingencia, mismas que estarán situadas y disponibles permanentemente en las instalaciones temporales de trabajo donde estén situadas, estando en un lugar visible y de fácil acceso para el personal capacitado encargado de su manejo y manipulación.

4.- Los recipientes o contenedores que sean desocupados o vaciados, deberán ser entregados a empresas especiales, quienes deben garantizar la correcta manipulación y disposición de estas sustancias y contar con los permisos pertinentes.

En caso de requerir el abastecimiento de combustible o aceite dentro del área de la obra, se realizará lo siguiente:

- La maquinaria o equipo estará ubicada de forma que no interrumpa el movimiento de la maquinaria en operación ni el movimiento del personal.
- Estos estarán ubicados de forma que facilite su salida rápida.
- Antes de iniciar el abastecimiento, el contratista debe realizar una inspección de la zona con el fin de asegurar que no exista ninguna fuente de ignición que pueda llegar a ocasionar una emergencia.
- Se contará con suficientes extintores para manejar cualquier emergencia en el momento de iniciar el abastecimiento. También se contará con kits para el manejo de derrames mayores de combustibles y aceites.
- Se debe revisar que durante el abastecimiento no se presenten fugas, en caso de presentarse fugas el operador o conductor del vehículo debe cerrar las válvulas y detener el abastecimiento hasta que la fuga sea reparada. En caso de presentarse fugas mayores debe evitarse a toda costa que los vertimientos generados caigan al sistema de alcantarillado o a cualquier cuerpo de agua usando los kits para el manejo de derrames.

Área de almacenamiento

Se tomarán los aspectos descritos en el “Programa de manejo y disposición final de residuos: sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos”, considerando que los contenedores serán de plásticos o metal dependiendo de la sustancia, con capacidad de 200 litros cada uno, respectivamente rotulados y situados dentro del sitio de trabajo, dentro de la bodega, misma que presentará los siguientes elementos para facilidad de uso:

- Señalización adecuada.
- Equipos de extinción de incendios.
- Ventilación de acuerdo con el tipo de sustancia.
- Etiquetas que indiquen el material que allí se almacena.
- Hojas de seguridad o etiquetas que indiquen las precauciones que se deben tomar con cada sustancia almacenada.

Las zonas de almacenamiento deben permanecer cerradas, de forma tal, que

impida el ingreso de personas diferentes a las autorizadas por el contratista al área de almacén.

IV.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS RIESGOS.

Durante las operaciones de manejo de los aceites y/o combustibles, es posible la generación de ciertos eventos, que afecten al medio, desde incidentes hasta desastres, mismos que se entienden de la siguiente forma:

- Incidente: Acción o evento que causa perjuicio o daño sobre equipos.
- Accidente: Acción o evento cuyo resultado es lesiones o muerte sobre personas.
- Desastres: Acción o evento cuyo resultado es un perjuicio sobre el medio ambiente.

De acuerdo con las actividades a desarrollar y a las sustancias a emplear y generar durante la ejecución del proyecto, se consideran de entre los posibles eventos, los siguientes:

- Fugas/Derrames de aceites y/o combustible al suelo y/o cuerpo de agua;
- Incendios/Explosión en el área de almacén.

Cabe señalar que el riesgo al que estén expuestas las instalaciones del proyecto y el personal será directamente proporcional a las cantidades que se manejen de estas sustancias en el sitio.

Riesgo = Cantidades de la sustancia que se maneje.

IV.3 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO Y TIPIFICACIÓN DE CONTINGENCIAS.

Con base a lo descrito anterior, respecto a los posibles eventos de que ocurran en el área del proyecto, se realizará su descripción del medio y tipificación de los eventos.

Caracterización del medio

A fin de saber el alcance y/o posiblemente comportamiento del derrame o vértigo, es necesario conocer el medio en el que se generará el evento, es decir, las características físicas del sitio, flora, fauna, suelo, etc.

Tipificación de los eventos

Fuga

Se entiende por fuga a la salida de alguna sustancia (líquida o gaseosa) a través de un orificio o apertura producido accidentalmente.

Las fugas pueden clasificarse según la duración y tamaño del escape, o por su magnitud, quedando de la siguiente manera:

Según por la duración y tamaño del escape:

- **Fuga instantánea:** colapso del recipiente por vertido muy rápido de su contenido.
- **Fuga continua o semicontinua:** pérdida de contenido de magnitud y duración limitadas.

Por su magnitud:

- **Categoría 1:** considera a aquellas fugas muy pequeñas, las cuales se presentan en juntas o uniones, mismas que no son detectables por técnicas normales, y que pueden ser visibles como goteo.
- **Categoría 2:** a aquellas pequeñas fugas que en conjunto contribuyen en un alto porcentaje de desperdicio, que no son aparentes.
- **Categoría 3:** se incluyen a aquellas fugas grandes que se evidencian por varios mecanismos, como roturas, ruido, líquido fluyendo.

Derrame

Es el escape de cualquier sustancia liquida o solida en partículas o mezcla de ambas, de cualquier recipiente que lo contenga, como tuberías, equipos, tanques, camiones cisterna, carros tanque, furgones, etc.

En el caso del proyecto, el tipo de derrame al cual esta propenso el proyecto es el de refrigerantes (Glicoles) y al de hidrocarburos, por el manejo y presencia de gasolinas, diésel, grasas y aceites.

Por lo cual, en el caso de derrames de hidrocarburos, estos podrán tipificarse de la siguiente manera:

- **Derrame Tipo A-Hidro (Hidrocarburos líquidos como gasolinas, diésel y aceites y semisólidos como grasas):** serán aquellos que sean menores a 1 metro cubico (1,000 litros).
- **Derrame Tipo B-Hidro (Hidrocarburos líquidos como gasolinas, diésel y aceites y semisólidos como grasas):** serán aquellos que excedan 1 metro cubico (1,000 litros).
- **Derrame Tipo A-Refri (Refrigerantes):** serán aquellos que sean menores a 1 metros cubico (1,000 litros).
- **Derrame Tipo B-Refri (Refrigerantes):** serán aquellos que sean o excedan 1 metros cubico (1,000 litros).

Fuego (Incendios)

El fuego es una reacción química de oxidación violenta de una materia combustible. Esta reacción es exotérmica, desprendiendo la energía de la reacción en forma de calor y luz y varios productos de la reacción, usualmente dióxido de carbono y agua.

Los fuegos se dividen en las clases A, B, C y D, así como pequeños y grandes:

- **Clase A:** es aquel que se presenta en material combustible sólido, generalmente de naturaleza orgánica, y cuya combustión se realiza normalmente con formación de brasas.

- **Clase B:** es aquel que se presenta en líquidos y gases combustibles e inflamables.
- **Clase C:** es aquel que involucra aparatos y equipos eléctricos energizados.
- **Clase D:** es aquel en el que intervienen metales combustibles.
- **Fuegos pequeños:** conocidos también como conatos de incendio, son aquellos fuegos de pequeña magnitud, los cuales pueden ser controlados y dominados de forma directa, rápida y sencilla por los equipos de emergencia, haciendo uso de las instalaciones de protección existentes en el sitio del proyecto, sin necesidad de activar la alarma para la evacuación del inmueble.
- **Fuegos grandes:** Conocidos también como incendios, son fuegos no controlados de grandes proporciones al que le siguen daños materiales y que puede causar lesiones o pérdidas humanas y deterioro del ambiente.

Explosión

En cambio, al fuego, la explosión, es la liberación de una cantidad considerable de energía en un lapso muy corto, debido a un impacto fuerte, por reacción química de ciertas sustancias o por ignición de ciertos materiales.

De igual forma, el riesgo al que estén expuestas las instalaciones del proyecto y el personal por explosiones y fuego será directamente proporcional a las cantidades que se manejen de estas sustancias (especialmente hidrocarburos) en el sitio.

IV.4 ACCIONES PREVENTIVAS, Y DURANTE LA CONTINGENCIA DE UN DERRAME DE ACEITE Y/O COMBUSTIBLE.

Uno de los factores más frecuentes y que contribuyen a que estas situaciones se presenten, es la deficiencia en la identificación de envases o contenedores de las sustancias, pero cuando la emergencia es inminente debe procurarse disminuir su impacto, para lo cual es necesario definir procedimientos y obtener recursos básicos.

El vertimiento accidental de un producto químico debe ser tratado con extremas precauciones ya que los riesgos asociados a la sustancia involucrada se aumentan y al mismo tiempo se generan nuevos peligros.

Acciones preventivas, antes del evento.

Únicamente llevando a cabo prácticas preventivas, se puede garantizar en cierta medida, el control sobre situaciones imprevistas, y con ello, se disminuye notoriamente la probabilidad de sufrir grandes pérdidas a consecuencia de un accidente.

Con el fin de contribuir a la verificación de algunos aspectos importantes en lo referente a emergencias, se enumeran los siguientes puntos:

- El personal que maneje los productos debe conocer de manera general, las sustancias y peligros que ellas ofrecen; de esta manera, a fin de conocer el equipo para protegerse y mayor colaboración en caso de presentarse un accidente.

- No arrojar elementos contaminados con productos de lubricantes, aceites hidráulicos, dieléctricos, químicos o combustible, como papel, trapos, wype, envases, etc., al suelo, vertientes, quebradas o ríos.

- Implementar un sistema de contención, para el control de derrames, fugas o vertidos, siendo los siguientes:

    - Construcción de bermas o pretiles. Son de alta utilidad, cuando se requiere confinar en lugares reducidos, derrames ocurridos en terrenos planos. Se construye con el mismo suelo donde se produce el derrame, o bien con material absorbente específico para la substancia derramada.
    - Construcción de zanjas. Debe construirse cuando el terreno afectado por el derrame tiene una pendiente. En este caso se excavará una

zanja suficientemente profunda, cercana al derrame, en un lugar pendiente abajo en que se tenga la seguridad de atrapar la substancia derramada. De acuerdo con el tipo de substancia derramada, se recuperará desde la zanja con el método apropiado.

- Otros elementos de contención. Para contención de líquidos, si se usa tierra, es conveniente que sea arcillosa, para evitar que ésta absorba el contaminante, o bien cubrir con un nylon el confinamiento de tierra construido. Barreras de contención de baja altura se pueden formar también con mangueras de incendio llenas con agua (casos en suelos), o aire (casos en agua). Fijar con tierra, arena o aserrín el derrame, para evitar su desplazamiento a corrientes de agua o alcantarillas.

- El responsable del proyecto deberá realizar capacitaciones para el personal a cargo del manejo, recolecta, etc., de las sustancias a utilizar, así como de los residuos peligrosos, para intervenir directamente en la eventualidad de la emergencia.

- El personal que maneje directamente las sustancias (aceite y combustible), deben tener claro el hecho de que nadie puede actuar hasta que el “Equipo de respuesta” o personal experto se haga cargo, así crea poder solucionar el problema. Una emergencia nunca debe ser atendida por una sola persona ya que aquello que puede parecer insignificante, puede salirse de las manos en cualquier momento.

- Se deberá contar no sólo con el recurso humano sino también con los equipos que se requieren, ya que el éxito en la atención de emergencias depende en un 80% del equipo disponible.

- El plan de prevención debe también considerar un programa de inspección de envases y etiquetas, así mismo, se debe tener un sistema de alerta bien definido.

- Es necesario mantener a la mano, números telefónicos de apoyo puede ser de gran utilidad: Protección civil, Bomberos, Cruz Roja, etc.

Acciones de emergencia, durante el evento.

En una emergencia real, nunca habrá tiempo suficiente para planear lo que se debe hacer. Por esta razón, se realizará la capacitación del personal para que puedan responder instantáneamente, de forma seria y responsable.

Los pasos para seguir en el momento de detectar un vertimiento, goteo o escape se describen a continuación:

- Reportar el derrame al coordinador o responsable del área para tomar decisiones de forma adecuada, como evacuación, activación del equipo de respuesta o brigada, etc., en relación con la magnitud del evento.

Intentar atender un vertimiento accidental bajo criterio propio, puede ser peligroso.

- Evacuar el área y mantenerse en un lugar seguro; así mismo, alertar a otras personas sobre el hecho.

- Determinar el nivel de protección personal necesario de acuerdo con las características del producto y de su cantidad. Igualmente, se seleccionará el equipo accesorio adecuado como, ventiladores a prueba de explosión para evacuar vapores inflamables.

- El personal a cargo deberá colocarse los elementos de protección personal antes de realizar cualquier procedimiento o actividad de limpieza (incluida la ventilación del lugar), contemplando por ejemplo los siguientes:

Tabla 1. Listado de equipo de protección personal.

Equipo de protección personal	
Guantes acordes a los productos empleados.	Gafas de protección.
Mascarilla de protección.	Delantales de material impermeable y resistente.
Botas de goma o fundas para calzado.	

- Demarcar las zonas según las distancias designadas para cada producto.

- Eliminar fuentes de peligro asociadas y proteger el medio ambiente, como, por ejemplo, cubrir los drenajes de agua con barreras especiales para evitar la contaminación o eliminando las fuentes de ignición si se trata de materiales inflamables.

- Armar diques o barreras con material absorbente inerte. El uso de arena, aserrín, tierra u otros materiales similares DEBE EVITARSE, debido a su bajo poder de retención, su naturaleza combustible (en el caso del aserrín), su difícil manejo operativo y disposición final antiecológica.

- El recoger el derrame puede implicar transvasar el contenido a un recipiente seguro, absorber simplemente con materiales inertes, introducir un contenedor en otro etc.

  En caso de que el evento suceda en un cuerpo de agua, se deberá actuar de manera inmediata, para detener su propagación, prosiguiendo con su absorción, recolectando el material absorbente contaminado empleando tambos vacíos para su resguardo o bolsas resistentes, para su posterior transporte como residuos peligrosos al sitio de disposición final adecuado.

- Una vez recogido, el producto se debe empacar y etiquetar correctamente para su posterior eliminación ecológica; es necesario recordar que un procedimiento de limpieza que se lleve a cabo en forma impecable, pero que no tenga en cuenta la contaminación ambiental, es TOTALMENTE INÚTIL.

- Lavar el área afectada y descontaminar todos los implementos utilizados. Tan pronto como sea posible, las personas que atendieron la emergencia deben tomar una ducha, así hayan utilizado protección total y aparentemente no hayan tenido contacto con la sustancia.

"Los vertimientos accidentales de productos químicos pueden ser muy peligrosos, no importa cuán pequeños e insignificantes parezcan ser".

- Impedir el ingreso al área del derrame de toda persona ajena a las tareas, permitiendo solo el ingreso del personal autorizado y que lleve los elementos de protección personal asignados.

- Disponer la adecuada eliminación del material utilizado para la contención del derrame.

A pequeños derrames ocurridos durante la manipulación de hidrocarburos eliminar toda posible fuente de ignición, en un radio de 50 m alrededor del derrame, especialmente si se trata de gasolina.

Disponer adecuadamente de la sustancia recuperada, una vez que toda la substancia posible ha sido recuperada, y vuelta a proceso o a sus contenedores especiales, debe disponerse el suelo contaminado como "residuo peligroso", y ser trasladado a disposición final adecuada con empresa de servicio autorizada por SEMARNAT.

IV.5 DISPOSICIÓN DEL MATERIAL PARA COMBATIR UN DERRAME DE ACEITE Y/O COMBUSTIBLE.

En la actualidad se consiguen en el comercio materiales absorbentes que reemplazan y superan en gran medida, las características de elementos como la arena o el aserrín.

Se agrupan según las características químicas de los materiales y se facilita su disposición final:

- Ácidos, bases y productos desconocidos,
- Desechos aceitosos, líquidos refrigerantes, solventes y agua,
- Aceites, pero no agua, y
- Líquidos inflamables,
- Diques de contención en poliuretano.

A diferencia de los elementos convencionales, los absorbentes no liberan el producto químico recogido aun lavándolos o agregando solventes. Por ello, son ecológicamente seguros, además, pueden ser incinerados en forma adecuada para disminuir el impacto ambiental ocasionado por la sustancia vertida en la emergencia.

Para combatir contra el derrame de aceite y/o combustible, se dispondrá cerca del área de trabajo propenso a este tipo de eventos, en un lugar de fácil acceso a su empleo, donde el kit de limpieza contra derrames líquidos en suelos contendrá lo siguiente:

Contenido:

1 Tambor de 200 lt.
25 Kilos de Arcilla Mineral Absorbente.
10 Barreras de contención (tipo calceta) de 1.2 m x 10 cm.
10 Almohadillas de 50 cm x 30 cm x 3 cm.
2 Rollo de toallas absorbentes shop Towels azules.
1 Par de Guantes de Nitrilo talla grande.
1 Lentes de seguridad.
1 Overol de Tyvek talla grande.
1 Kg de Bolsa de polietileno calibre 200 negra de 70 x 90 cm.

Uso:

Está recomendado para usarse en las operaciones diarias en escurrimiento de máquinas, limpieza de derrames, goteras, fugas y salpicaduras.

- Aceites, hidrocarburos, refrigerantes, solubles y anticongelantes.
- Líquidos ácidos o alcalinos no muy fuertes.



Imagen 1. Ejemplo de presentación del Kit de limpieza.

Tabla 2. Descripción de los materiales del kit de limpieza.

Concepto	Descripción	Otras
Arcilla	Potente absorbente que al dejarlo por un tiempo en contacto con el material derramado lo absorbe.	De fácil uso, recolección y disposición.
Barreras	Contener los aceites, refrigerantes, solventes y agua.	**-**
Almohadillas de polipropileno	Absorber grandes cantidades de líquidos que no sean agresivos con el polipropileno.	Pueden ser utilizadas tanto para detener como para absorber, estas almohadillas contienen arcilla absorbente para una mejor absorción.
Tambor	200 lt seguros y resistentes a la intemperie cuentan tapa ancha y aro metálico.	-

IV.6 MÉTODO DE CONTENCIÓN Y DE ELIMINACIÓN DEL VERTIDO/DERRAME DE ACEITE Y/O COMBUSTIBLE.

En este apartado va en relación con las acciones de emergencia durante el derrame, a manera de implementar las técnicas de contención que pueden ser utilizadas en delimitar la extensión del derrame o excluirlo de las áreas vulnerables, las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 3. Listado de técnicas de contención y su uso.

Técnica	Uso
A. Bermas de desviación.	Contiene el derrame de hidrocarburo en terrenos relativamente planos y secos.
B. Bermas de contención.	
C. Trochas o trincheras de intercepción.	
D. Diques de bloqueo de alcantarillas	Contener hidrocarburo fluyendo a riachuelos o drenajes naturales que contengan de cero a moderadas cantidades de agua.
E. Diques de bloqueo.	
F. Diques de flujo de agua.	
G. Barreras absorbentes.	
H. Barreras o bermas consecutivas (cascading booms/berms).	Control en cuerpos de agua con caudales considerables.
I. Barreras o bermas para contención en ríos, barreras para desviación de ríos.	Control en cuerpos de agua con flujo moderado a alto.
J. Barreras para desviaciones de ríos (river diversión booming)	

Descripción gráfica de la técnica de contención y de eliminación:

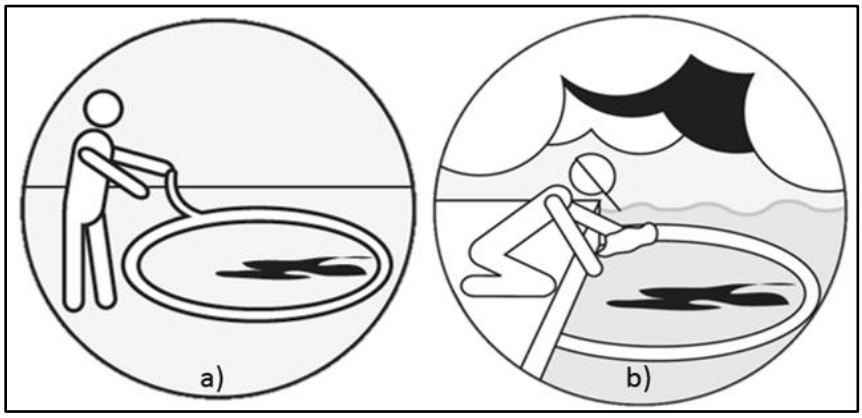


Imagen 2. Delimitación de la sustancia derramada/vertida mediante la barrera de absorción en: a) suelo o cemento, b) cuerpo de agua.

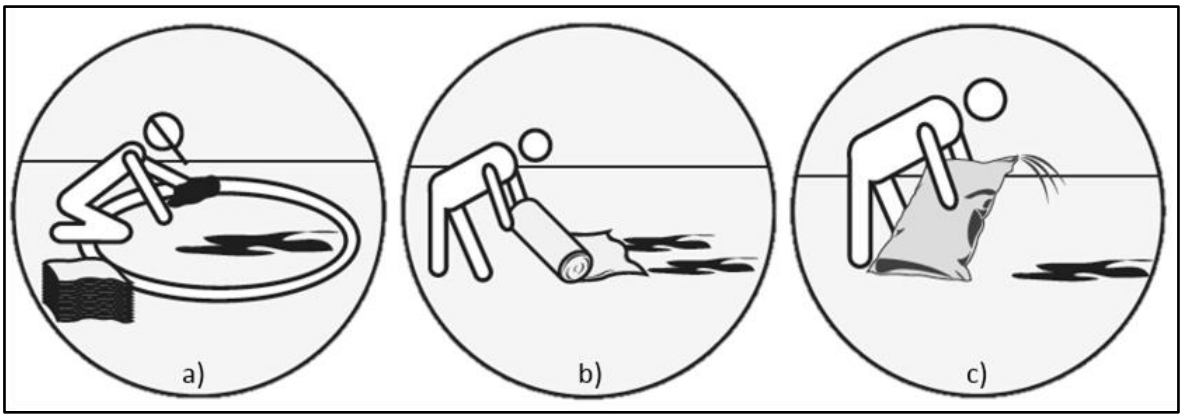


Imagen 3. Ejemplo de la aplicación del kit de limpieza de la sustancia derramada/vertida en cemento o suelos: a) paños absorbentes de 1 m^2, b) telas absorbentes mayores de 1 m^2, c) polímeros absorbentes, solidificadores y encapsuladores.

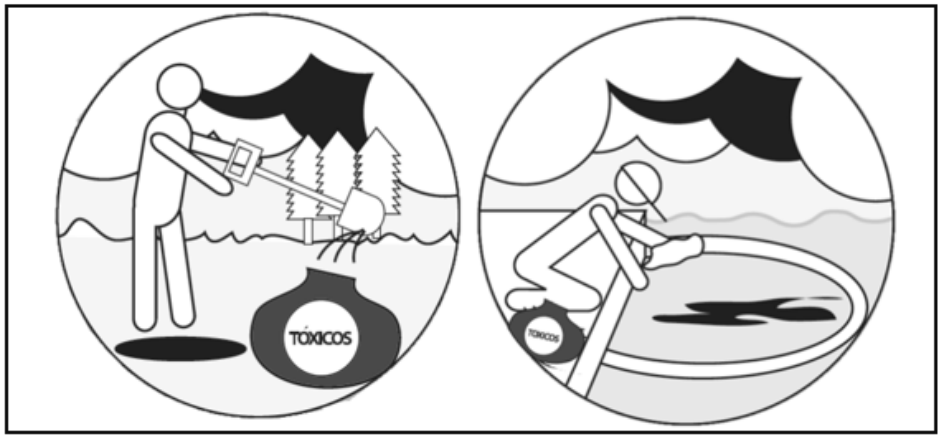


Imagen 4. Recolecta del suelo contaminado para su caracterización en suelo y cuerpo de agua.

Una vez controlada la emergencia, es necesario mantener vigilancia permanente sobre la contaminación del aire antes de autorizar el ingreso a las áreas de trabajo. Igualmente, se debe evaluar lo ocurrido con el fin de determinar las causas y establecer las acciones correctivas y preventivas del caso.

IV.7 MÉTODO DE REMEDIACIÓN DEL CUERPO DE AGUA Y/O SUELO CONTAMINADO.

Todo aquel suelo que presente concentraciones de hidrocarburos por arriba de los Límites Máximos Permisibles (LMP) de contaminación establecidos en las tablas 2 y 3 del capítulo 6 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, deben ser restaurados hasta cumplir con el numeral 8.1 de la NOM-138, en caso de que las concentraciones de hidrocarburos este por debajo de los LMP esto no requerirá de

la aplicación de alguna técnica de remediación.

Durante la remediación se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- ✓ Se debe evitar la transferencia de contaminantes al suelo limpio, al aire y al agua.
- ✓ No se deben generar mayores alteraciones ambientales que las producidas por el suceso que provocó la contaminación.
- ✓ No se debe diluir el suelo contaminado, entendiendo por ello la mezcla de suelo contaminado con suelo limpio o menos contaminado, cuando por esta acción directa se pretenda lograr concentraciones de hidrocarburos por debajo de los límites establecidos NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.
- ✓ Sólo se permite la adición de materia orgánica como co-sustrato cuando ésta sea parte de la técnica de remediación.
- ✓ Sólo se permite el uso de formulaciones químicas, o de microorganismos que no alteren en detrimento las características y propiedades del ecosistema.
- ✓ No se deben utilizar microorganismos modificados a través de manipulación genética.
- ✓ Cuando la técnica de remediación utilizada modifique el pH del suelo, se debe garantizar al final de la remediación que éste sea similar al de la zona aledaña.
- ✓ Los lixiviados generados durante el tratamiento del suelo contaminado deberán manejarse conforme a la legislación vigente.
- ✓ Cuando las actividades de limpieza impliquen la construcción de obra civil o hidráulica adicional a la existente se deberá cumplir con la normatividad en materia de impacto ambiental.
- ✓ En el caso de que los niveles de fondo de hidrocarburos sean mayores a los límites máximos permisibles de contaminación establecidos en las tablas dos y tres del capítulo 6 de la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, los trabajos de remediación serán realizados hasta alcanzar los niveles de fondo.

Selección de las tecnologías para la remediación.

Puede decirse que la selección de una tecnología de remediación para un suelo con características particulares, contaminado con uno o más contaminantes en particular, básicamente depende de los siguientes criterios:

I. Características ambientales, geográficas, demográficas, hidrológicas y ecológicas del sitio.
II. Tipo de contaminante (orgánico o inorgánico), concentración y características fisicoquímicas.
III. Propiedades fisicoquímicas y tipo de suelo a tratar.
IV. Costo de las posibles tecnologías a aplicar.

Tabla 4. Tipos de contaminantes tratados por diferentes tecnologías de remediación.

Tecnología	COV	COV-H	COS	COS-H	BTEX	HAP	H/P	BPC	Metales	Total
Biológicas										
Biorremediación	25	19	39	8	38	42	28	1	2[a]	202
Fitorremediación	0	3	0	0	2	0	1	0	1	7
Fisicoquímicas										
TQ	2	3	0	4	1	1	3	3	8[b]	25
RE	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Aireación	0	4	0	1	1	0	0	0	0	6
Inundación	5	8	5	4	6	3	1	0	4	36
EV	31	171	25	24	91	12	2	2	0	358
Lavado	0	0	1	1	0	1	1	1	3	8
S/E	11	15	13	35	7	11	12	30	155	289
ES	1	2	1	3	0	1	0	3	0	11
Térmicas										
DT	12	29	13	20	20	14	9	12	0	129
Incineración	23	48	37	63	29	22	32	38	2[c]	294
Vitrificación	0	2	0	2	1	0	0	1	0	6
Total de proyectos	**110**	**305**	**134**	**165**	**196**	**107**	**89**	**91**	**175**	

a.- Biorremediación de cromo hexavalente: reducción del Cr (VI) a Cr (III)
b.-Reducción química de Cr (VI) a Cr (III)
c.- Incineración de compuestos orgánicos (alta temperatura), con recuperación de metales de Pb o Hg.
Fuente: EPA 2001.

Con base a los resultados obtenidos en el análisis de las muestras, y conforme a las características antes mencionadas, se optará en la selección de la tecnología de remediación adecuada, considerando los 3 tipos, Biológicas, Fisicoquímicas y Térmicas, las cuales se describen en breve:

Tabla 5. Descripción de las tecnologías de remediación - Biológicas.

Tecnología	Objetivo	Aplicación	Limitantes
Bioventeo (*in situ)*	Es estimular la biodegradación natural de cualquier compuesto biodegradable en condiciones aerobias.	Suelos contaminados con HTP, solventes no clorados, pesticidas y conservadores de la madera, entre algunos otros químicos.	– Tipo y la concentración del contaminante. – Falta de nutrientes. – Bajo contenido de humedad. – Dificultad para alcanzar el flujo de aire necesario.
Bioestimulación (*in situ)*	Implica la circulación de soluciones acuosas (que contengan nutrientes y/u oxígeno) a través del suelo contaminado, para estimular la actividad de los microorganismos autóctonos, y mejorar así la biodegradación de contaminantes orgánicos o bien, la inmovilización de contaminantes inorgánicos en el sitio.	Suelos contaminados con gasolinas, COV, COS y pesticidas.	– Tipo del suelo que no favorezca el crecimiento microbiano (suelos arcillosos, altamente estratificados o demasiado heterogéneos), provocando limitaciones en la transferencia de O_2. – Incremento en la movilidad de los contaminantes. – Obstrucción en los pozos de inyección provocada por el crecimiento microbiano.
Bioaumentación (*in situ)*	Adición de microorganismos vivos, que tengan la capacidad para degradar el contaminante en cuestión, para promover su biodegradación o su biotransformación	Suelos contaminados con herbicidas (2,4-D, cloro-fam), insecticidas (linda-no, clordano, paratión), clorofenoles (PCP) y nitrofenoles, BPC, HTP y HAP.	– Antes de llevarla cabo, se deben realizar cultivos de enriquecimiento, aislar microorganismos capaces de metabolizar o utilizar el contaminante como fuente de carbono, y cultivarlos hasta obtener grandes cantidades de biomasa.
Biolabranza (*in situ)*	La superficie del suelo contaminado es tratada en el mismo sitio por medio del arado. El suelo contaminado se mezcla con agentes de volumen y nutrientes, y se remueve periódicamente para	Suelos contaminados con diesel, gasolinas, lodos aceitosos, PCP, creosota y coque, además de algunos pesticidas y HTP.	– Posibilidad de lixiviados de los contaminantes hacia el suelo y el agua.

Tecnología	Objetivo	Aplicación	Limitantes
	favorecer su aireación. Las condiciones del suelo (pH, temperatura, aireación) se controlan para optimizar la velocidad de degradación y generalmente se incorporan cubiertas u otros métodos para el control de lixiviados.		– Incorporación de suelo contaminado en suelo limpio, se genera un gran volumen de material contaminado. – No es recomendable su uso para contaminantes diluidos, ni tampoco cuando no todos los contaminantes son biodegradables.
Fitorremediación (*in situ)*	Utiliza plantas para remover, transferir, estabilizar, concentrar y/o destruir contaminantes (orgánicos e inorgánicos) en suelos, lodos y sedimentos, y puede aplicarse tanto *in situ* como *ex situ*.	Suelos contaminados con compuestos orgánicos como benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos (BTEX); solventes clora-dos; HAP; desechos de nitrotolueno; agroquímicos clorados y organofosforados; además de compuestos inorgánicos como Cd, Cr(VI), Co, Cu, Pb, Ni, Se y Zn.	– Tipo de plantas utilizado determina la profundidad a tratar. – Altas concentraciones de contaminantes pueden resultar tóxicas. – Puede depender de la estación del año. – No es efectiva para tratar contaminantes fuertemente sorbidos. – La toxicidad y biodisponibilidad de los productos de la degradación no siempre se conocen y pueden movilizarse o bioacumularse en animales.
Composteo (*ex situ)*	Proceso biológico controlado, por el cual pueden tratarse suelos y sedimentos contaminados con compuestos orgánicos biodegradables, para obtener subproductos inocuos estables.	Suelos contaminados con PCP, gasolinas, HTP, HAP.	– Necesidad de espacio. – Necesidad de excavar el suelo contaminado, lo que puede provocar la liberación de COV. – Incremento volumétrico del material a tratar. – No pueden tratarse metales pesados.
Biorreactores (*ex situ)*	El suelo contaminado se mezcla constantemente con un líquido, y la degradación se lleva a cabo en la fase acuosa por microorganismos en	Para tratar principalmente HTP, COS no halogenados y COV.	– El suelo debe tamizarse. – Suelos heterogéneos y arcillosos pueden generar problemas de manipulación.

Tecnología	Objetivo	Aplicación	Limitantes
	suspensión o inmovilizados en la fase sólida. El tratamiento puede realizarse también en lagunas construidas para este fin o bien en reactores sofisticados con control automático de mezclado.		– Los productos intermediarios pueden ser más tóxicos que el contaminante original (en caso de explosivos o solventes clorados). – Los residuos pueden requerir de tratamiento o disposición final.

Tabla 6. Descripción de las tecnologías de remediación – Fisicoquímicas.

Tecnología	Objetivo	Aplicación	Limitantes
Remediación electrocinética (RE) (*in situ*)	Consiste reparar y extraer contaminantes orgánicos e inorgánicos (metales) de suelos, lodos y sedimentos, con el uso de un campo eléctrico que permite remover las especies cargadas (iones).	Pueden tratarse contaminantes orgánicos polares y metales pesados. Se ha utilizado a nivel piloto para tratar contaminantes inorgánicos como Pb, Ni, Hg, As, Cu, Zn y Cr; además de orgánicos como BTX.	– Su eficiencia disminuye en medios con un contenido de humedad menor 10%. – La presencia de ciertos metales o materiales aislados provocan variaciones en la conductividad eléctrica del suelo. – Depósitos minerales (alta conductividad eléctrica) pueden provocar problemas. – Valores extremos de pH y reacciones de óxido-reducción pueden disminuir su eficiencia y formar productos indeseables.
Lavado de suelos (*in situ*)	Los contaminantes sorbidos en las partículas finas del suelo son removidos con el uso de soluciones acuosas en un suelo excavado. De esta manera se reduce el volumen del material contaminado, ya que las	Suelos contaminados con hidrocarburos, HAP, PCP, pesticidas y metales pesados.	– Las soluciones y los solventes utilizados pueden alterar las propiedades fisicoquímicas del suelo. – Difícil tratar suelos poco permeables o heterogéneos. – Los surfactantes usados pueden adherirse al suelo y disminuir su porosidad. – Los fluidos pueden reaccionar con el suelo reduciendo la movilidad de los contaminantes.

Tecnología	Objetivo	Aplicación	Limitantes
	partículas finas son extraídas del resto del suelo.		En general, se requiere tratar previamente los suelos con alto contenido de materia orgánica y es necesario tratar los vapores generados.
Extracción por solventes (*in situ*)	Utiliza solventes orgánicos para disolver los contaminantes y así removerlos del suelo.	Suelos contaminados con hidrocarburos, HAP, PCP, pesticidas y metales pesados.	-
Extracción de vapores (*in situ*)	Se aplica un vacío al suelo, para inducir un flujo controlado y continuo de aire, y remover así contaminantes volátiles y semivolátiles del suelo.	Sitios contaminados por derrames o fugas de COV y algunas gasolinas; puede aplicarse en zonas insaturadas.	– No es recomendable para la remoción de aceites pesados, metales, BPC o dioxinas. – Aplicable para compuestos volátiles. – La humedad, contenido de materia orgánica y permeabilidad del suelo al aire, afectan la eficiencia del proceso. – No es adecuada para zonas saturadas. – Un alto contenido de partículas finas afecta la operación del sistema. – La descarga de aire del sistema puede requerir tratamiento y los líquidos residuales deben tratarse o disponerse
Solidificación/estabilización (S/E) (*in situ*)	El suelo contaminado se mezcla con aditivos para inmovilizar los contaminantes, disminuyendo o eliminando la lixiviación.	Suelos y lodos contaminados con metales.	– Los COV tienden a volatilizarse durante el mezclado del suelo con los agentes de solidificación/estabilización, y generalmente éstos no son inmovilizados. – La profundidad a la que se encuentre el contaminante limita algunos procesos. – El material solidificado puede impedir el futuro uso del sitio.

Tecnología	Objetivo	Aplicación	Limitantes
			– Los metales volátiles (Pb, Cd, As, Hg) pueden volatilizarse durante el tratamiento, no es recomendable para sitios con más de 25% de metales.
Tratamiento químico (TQ) (in situ - *ex situ)*	Involucra reacciones de oxidación-reducción (redox) que convierten químicamente compuestos tóxicos o peligrosos a compuestos menos tóxicos o no peligrosos, que son más estables, menos móviles o inertes.	Compuestos inorgánicos. Sin embargo, puede usarse con menor eficiencia para COV no halogenados y COS, gasolinas y pesticidas.	– Puede ocurrir una oxidación incompleta o formación de compuestos intermediarios, dependiendo del contaminante y el agente oxidante usado. – La presencia de aceites y grasas disminuye la eficiencia y los costos se incrementan para altas concentraciones de contaminantes.
Separación física (in situ - *ex situ)*	Busca concentrar los contaminantes sólidos por medios físicos y químicos. La mayoría de los contaminantes orgánicos e inorgánicos tienden a unirse, química o físicamente, a la fracción más fina del suelo	Los contaminantes que pueden tratarse por separación física son los COS, gasolinas y compuestos inorgánicos. Pueden usarse para algunos COV y pesticidas.	– Alto contenido de arcillas y de humedad incrementa los costos del tratamiento. – La separación por gravedad asume diferencias entre la densidad de la fase sólida y líquida; la gravedad específica de las partículas afecta la eficiencia del proceso.

Tabla 7. Descripción de las tecnologías de remediación – Térmicas.

Tecnología	Objetivo	Aplicación	Limitantes
Desorción térmica (DT) (in situ - *ex situ)*	Consisten en calentar (90 a 540 °C) el suelo contaminado con contaminantes orgánicos, con el fin de vaporizarlos y por consiguiente separarlos del suelo.	Para la separación de compuestos orgánicos de desechos, así como para suelos contaminados con creosota e hidrocarburos.	– La presencia de cloro puede afectar la volatilización de algunos metales como el plomo. – Su uso varía en función de la temperatura que pueda alcanzarse durante el proceso seleccionado. – No son efectivas en zonas saturadas, suelos muy compactos o con permeabilidad variable, además de que producen emisiones gaseosas
Incineración (in situ - *ex situ)*	Se utilizan altas temperaturas de operación que van desde los 870 a los 1,200 °C, con la finalidad de volatilizar y quemar compuestos orgánicos y halogenados en presencia de oxígeno. Generalmente se utilizan combustibles para iniciar el proceso de combustión.	Suelos contaminados con explosivos, residuos peligrosos como hidrocarburos clorados, BPC y dioxinas.	– Es necesario tratar los gases de combustión (dioxinas y furanos). – Para el tratamiento de BPC y dioxinas, deben emplearse incineradores fuera del sitio. – Los metales pesados pueden producir cenizas que requieren estabilización; para tratar metales volátiles (Pb, Cd, Hg y As) se necesitan sistemas de limpieza de gases. – Los metales pueden reaccionar con otros compuestos formando compuestos más volátiles y tóxicos.
Vitrificación (in situ - *ex situ)*	Utiliza una corriente eléctrica para fundir los suelos contaminados con temperaturas que van de 1,600 a 2,000 °C. Es un proceso de S/E que estabiliza la mayoría de los contaminantes inorgánicos y destruye los orgánicos.	Para inmovilizar la mayoría de los contaminantes inorgánicos. Sin embargo, se ha probado que el proceso también puede destruir o remover COV y COS y otros compuestos orgánicos como dioxinas y BPC	– Son las mismas que se señalan en los procesos de estabilización/solidificación.

Tecnología	Objetivo	Aplicación	Limitantes
Pirólisis *(ex situ)*	Descomposición química de materiales orgánicos inducida por calor en ausencia de oxígeno, en temperaturas mayores a 430 °C. Los hornos y equipos utilizados para la pirólisis pueden ser físicamente similares a los utilizados para la incineración, pero se deben operar a temperaturas menores en ausencia de aire.	Se utiliza para tratar COS y pesticidas. Puede aplicarse para tratar BPC, dioxinas, desechos de alquitrán y pinturas, suelos contaminados con creosota y con hidrocarburos. Ha mostrado buenos resultados en la remoción de BPC, dioxinas, HAP y otros compuestos orgánicos.	– Se requieren tamaños de partícula específicos y manipulación del material. – Altos contenidos de humedad (mayor a 1%) aumentan los costos. – Los medios con metales pesados requieren estabilización. – Es necesario tratar los gases de combustión.

IV.8 FORMA DE DIFUSIÓN ENTRE EL PERSONAL IMPLICADO EN LAS OPERACIONES DEL PROYECTO Y PARA EL COMBATE A LA CONTINGENCIA.

El responsable del proyecto estará a cargo de difundir las actividades operacionales del proyecto, así como de las acciones de combate con la contingencia, mediante reuniones y platicas previas al inicio de actividades, a lo largo del tiempo de vida operacional del proyecto, en sintonía con el "Programa de pláticas de higiene, seguridad y medio ambiente a los trabajadores".

De igual forma, se considera el uso de señalamientos respecto a la identificación de las sustancias a utilizar y los residuos a generar, así como la señalización de equipo de protección, de restricciones, entre otros señalamientos dentro del desarrollo del proyecto.

v. INDICADORES PARA MEDIR EL ÉXITO DE LAS MEDIDAS INSTRUMENTADAS.

Indicador 1. Accidentes de trabajo por manejo inadecuado de sustancias (IAT).

Busca determinar qué porcentaje de los accidentes de trabajo ocurridos fueron ocasionados por inconvenientes en el manejo de sustancias. Se puede analizar para intervalos de tiempo definidos (mensual, diario, semanal), o para toda la etapa de construcción/operación.

$$IAT = \frac{ATRL}{ATI} x\ 100$$

Donde:

ATRL= Accidentes de trabajo generados por el manejo inadecuado de sustancias.

ATT= Accidentes de trabajo totales ocurridos.

Indicador 2. Quejas y reclamos por parte de la comunidad (QRL).

Este indicador ilustra la cantidad de quejas y reclamos recibidas por el contratista debido a un manejo inadecuado de las sustancias.

Indicador 3. Derrames de sustancias (IDS).

Ilustra el porcentaje de derrames de sustancias atendidos correctamente; es decir, antes de que caigan a un cuerpo de agua o al sistema de alcantarillado.

$$IDS = \frac{DAC}{DT} x\ 100$$

Donde:

DAC=Derrames de sustancias atendidos correctamente.

DT=Derrames de sustancias totales generadas.

VI. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE LAS ACCIONES PREVENTIVAS Y RESPUESTA ANTE DERRAMES

El cronograma de actividades será en relación con las actividades de manejo, así como de las acciones preventivas de sustancias y residuos.

Tabla 8. Cronograma de actividades.

Actividades	Distribución del primer mes (semanas)														
	1-2	**3-4**	**5-6**	**7-8**	**9-10**	**11-12**	**13-14**	**15-16**	**17-18**	**19-20**	**21-22**	**23-24**	**25-26**	**27-28**	**29-30**
Inspección del área de almacén de sustancias.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Manejo de los residuos.		X		X		X		X		X		X		X	
Capacitación del personal a cargo del almacén.															X
Reuniones/ pláticas sobre la gestión de sustancias y residuos peligrosos.				X			X				X			X	
Informes del manejo de residuos, inspección del área de almacén.				X				X				X			X

Nota: La aplicación del programa será con base al evento, por lo cual estará vigente a lo largo de la vida útil del proyecto.

VII. BIBLIOGRAFÍA.

BAE. (2007.). *Plan de Contingencia sobre Derrames de Combustibles.* España.: Unidad de Tecnología Marina.

BVSDE. (01 de Enero. de 2005.). *Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental.* Obtenido de http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/scan/011632/011632-05.pdf

CENEC. (2013). *Instructivo: Manejo, Prevención y Control de Derrames de Aceites Qúimicos y Combustibles. .* Cuenca, Ecuador.: HIDROPAUTE. Obtenido de https://www.celec.gob.ec/hidropaute/images/Ambiente/Control.de.derrames.pdf

CISTEMA - ARL SURA. (10. de Abril. de 2015.). *Control de Derrames de Productos Peligrosos.* Obtenido de https://arlsura.com/phocadownload/cistema/Control%20de%20derrames%20de%20productos%20peligrosos.pdf

CODECHOCO. (2014.). *Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sustentable del Choco.* Colombia: CODECHOCO. Presidencia de la República. Obtenido de https://codechoco.gov.co/portal/archivos/guias/Guia_combustibles_aceitesusados.pdf

QUIMICOS SIAMEX. (22. de Noviembre. de 2013.). *Productos Químicos para la Industria.* Obtenido de http://www.productosquimicosmexico.com.mx/Kit_contra_derrames_hidrocarburos_200lt.aspx

Volke S., T. y. (2002). *Tecnologías de Remediación para Suelos Contaminados.* México.: INE-SEMARNAT.

YPFB Transporte S.A. (20 de Septiembre. de 2013.). *PS.016. Prevención y Control de Derrames u Fugas de Hidrocarburos.* Obtenido de http://www.ypfbtransporte.com/pc/prov/DocumentacionSGN/02)%20Documentos%20de%20SSMS/B)%20Procedimientos/PS016/PS016%20Anexo1R2.pdf

GLOSARIO.

Características del sitio de muestreo: Son aquellos elementos físicos, biológicos, geográficos y socioeconómicos de un sitio presumiblemente contaminado a considerar en la planeación y ejecución del muestreo, que representan un factor a tomar en cuenta en la determinación del número y localización de los puntos de muestreo, así como en la determinación de la extensión de la contaminación.

Degradación: Pérdida de las características físicas, químicas y biológicas de un suelo en medio natural.

Derrame: Descarga, liberación, rebose o vaciamiento de hidrocarburos en el suelo.

Descarga Contaminante: Acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas, sustancias o deshechos en forma continua, intermitente o fortuita, que contamine o altere la calidad del cuerpo receptor.

Deshecho peligroso: Es todo aquel deshecho, en cualquier estado físico que, por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas o irritantes, representan un peligro para la salud humana, el equilibrio ecológico o al ambiente.

Disposición de residuos peligrosos: colocación final o destrucción de desechos considerados peligrosos, así como pesticidas u otros químicos, suelos contaminados, recipientes que han contenido materiales peligrosos removidos o abandonados. La disposición puede ser llevada a cabo a través de rellenos sanitarios de seguridad, pozo de inyección profunda, incineración, encapsulamiento, fijación u otra técnica aprobada. Dentro de esta definición, no se incluyen los desechos radiactivos debido a que estos se encuentran regulados por la Comisión de Energía Atómica.

Ex situ. La realización de este tipo de tecnologías requiere de excavación, dragado o cualquier otro proceso para remover el suelo contaminado antes de su tratamiento que puede realizarse en el mismo sitio (on site) o fuera de él (off site).

Hidrocarburos: Compuestos químicos orgánicos, constituidos principalmente por átomos de carbono e hidrógeno.

Hidrocarburos fracción ligera: Mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contengan entre cinco y diez átomos de carbono (C5 a C10).

Hidrocarburos fracción media: Mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contengan entre diez y veintiocho átomos de carbono (C10 a C28).

Hidrocarburos fracción pesada: Mezcla de hidrocarburos cuyas moléculas contengan entre veintiocho y cuarenta átomos de carbono (C28 a C40).

In situ. Son las aplicaciones en las que el suelo contaminado es tratado, o bien, los contaminantes son removidos del suelo contaminado, sin necesidad de excavar el sitio. Es decir, se realizan en el mismo sito en donde se encuentra la contaminación.

Nivel de fondo: Concentración en el suelo de los hidrocarburos regulados, que no son atribuibles a la fuente de contaminación que se está analizando y que se encuentran de manera natural o fueron generados por alguna fuente antropogénica ajena a la considerada y que se encuentran fuera del sitio contaminado.

Punto de muestreo: Es el lugar específico donde se toma la muestra.

Sitio de muestreo: Es el área presumiblemente contaminada a muestrear.

Suelo: Material no consolidado compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos, que comprende desde la capa superior de la superficie terrestre hasta diferentes niveles de profundidad.

Tratamientos biológicos: Utilizan las actividades metabólicas de ciertos organismos (plantas, hongos, bacterias) para degradar (destrucción), transformar o remover los contaminantes a productos metabólicos inocuos.

Tratamientos fisicoquímicos: Este tipo de tratamientos, utiliza las propiedades físicas y/o químicas de los contaminantes o del medio contaminado para destruir, separar o contener la contaminación.

Tratamientos térmicos: Utilizan calor para incrementar la volatilización (separación), quemar, descomponer o fundir (inmovilización) los contaminantes en un suelo.

Marina
Secretaría de Marina

LÁZARO CÁRDENAS
ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA PORTUARIO NACIONAL

ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA PORTUARIO NACIONAL LÁZARO CÁRDENAS, S.A. DE C.V.

“DICTAMEN EXTERNO DEL PROYECTO DE INVERSIÓN “VIALIDAD ALTERNA AL RECINTO PORTUARIO”

ESTUDIO TÉCNICO -ANTEPROYECTO-



2025 Año de La Mujer Indígena

[redacted]

Contenido

1 Antecedentes 4
2 Objetivos 5
2.1 Objetivo General 5
2.2 Objetivo Particular 5
3 Localización 5
4 Clasificación del material (tipo A, B y C) 8
5 Actividades Desarrolladas 9
5.1 Trabajos de campo 9
5.1.1 Trabajos de campo PCA 01 12
5.1.2 Trabajos de campo PCA 02 13
5.1.3 Trabajos de campo PCA 03 14
5.1.1 Trabajos de campo PCA 04 15
5.1.1 Trabajos de campo PCA 05 17
5.1.2 Trabajos de campo PCA 06 18
5.1.3 Trabajos de campo PCA 07 19
5.1.4 Trabajos de campo PCA 08 20
5.1.5 Trabajos de campo PCA 09 21
5.1.1 Trabajos de campo PCA 10 23
5.1.1 Trabajos de campo PCA 11 24
5.1.1 Trabajos de campo PCA 12 26
5.1.1 Trabajos de campo PCA 13 27
5.2 Trabajos de laboratorio 29
5.2.1 Trabajos de laboratorio PCA 01 31
5.2.2 Trabajos de laboratorio PCA 02 33
5.2.3 Trabajos de laboratorio PCA 03 35
5.2.4 Trabajos de laboratorio PCA 04 37
5.2.5 Trabajos de laboratorio PCA 05 39
5.2.6 Trabajos de laboratorio PCA 06 41
5.2.7 Trabajos de laboratorio PCA 07 43
5.2.8 Trabajos de laboratorio PCA 08 44
5.2.9 Trabajos de laboratorio PCA 09 45

5.2.10 Trabajos de laboratorio PCA 10 46
5.2.11 Trabajos de laboratorio PCA 11 48
5.2.12 Trabajos de laboratorio PCA 12 50
5.2.13 Trabajos de laboratorio PCA 13 52
5.3 Trabajos de ingeniería.....54
5.3.1 Estratigrafía de los PCA realizados en la zona de estudio 54
5.3.2 Diseño de pavimentos 66
5.4 Recomendaciones.....105

1 Antecedentes

De acuerdo con los lineamientos publicados en el Diario Oficial de la Federación el 29 de agosto de 2019, el proyecto portuario en Lázaro Cárdenas se plantea como una intervención integral en la infraestructura vial del recinto, orientada a impulsar el desarrollo regional y la inversión privada mediante la modernización y ampliación de las vías existentes, además de la construcción de nuevas vialidades alternas. En este contexto se busca, por un lado, descongestionar el tráfico y separar el flujo de vehículos pesados del de vehículos ligeros, y por otro, establecer una conexión directa desde la zona norte de la Isla de la Palma hacia la autopista Siglo XXI, lo que permitirá optimizar los tiempos de traslado y potenciar la capacidad operativa del puerto.

El proyecto, que se enmarca en inversiones de montos iguales o superiores a 1,000 millones de pesos, se fundamenta en estudios técnicos y evaluaciones de movilidad que avalan la viabilidad y eficiencia de las mejoras propuestas. Esta actualización de la infraestructura vial contempla no solo la instalación de nuevas rutas alternas, sino también la modernización y ampliación de la red vial existente en el área urbana, asegurando que el sistema de comunicaciones pueda responder a las crecientes demandas logísticas asociadas al comercio internacional y a la actividad productiva de la región. La reconfiguración de los tramos críticos y la incorporación de nuevos estándares de seguridad y capacidad son estrategias clave para fomentar una circulación vehicular más fluida y segura.

Además, la inversión en estas mejoras viales se orienta a generar un impacto socioeconómico positivo en Lázaro Cárdenas, ya que se espera que el fortalecimiento de la conectividad intermodal y la optimización de los accesos impulsen tanto la generación de empleo directo en las obras como el dinamismo de los sectores asociados. Esto, a su vez, fortalecerá la competitividad del puerto, consolidándolo como un nodo estratégico en la logística nacional e internacional. Al articular la modernización con la expansión de la infraestructura existente, el proyecto responde a los objetivos nacionales de crecimiento económico y desarrollo social, asegurando que la transformación de las vialidades contribuya de forma integral al progreso regional y a la eficiencia operativa del recinto portuario.

2 Objetivos

2.1 Objetivo General

El objetivo es el elaborar un dictamen externo del proyecto de inversión **"Vialidad alterna al Recinto Portuario"** lo anterior, con la finalidad de dar cumplimiento a los señalado en los lineamientos aplicables a los programas y proyectos de inversión en infraestructura económica y social en los que su monto total de inversión sea igual o superior a 1,000 millones de pesos, y estar en posibilidades de ser autorizado por la Unidad de Inversión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

2.2 Objetivo Particular

El objetivo de los trabajos de geotecnia es determinar el tipo de materiales existente en el subsuelo del área de Estudio y conocer las características de los materiales mediante la ejecución de trabajos de laboratorio, que permita definir las propiedades de tipo índice, de calidad y mecánicas para el diseño de terracerías y pavimentos, según sea el caso, y finalmente obtener el diseño de los pavimentos.

3 Localización

El Puerto Lázaro Cárdenas, administrado por ASIPONA, se encuentra en la costa del Pacífico mexicano, en el estado de Michoacán. El Estado de Michoacán de Ocampo se localiza geográficamente al suroeste de la República Mexicana, teniendo una extensión territorial de 59,928 km^2. Esta entidad federativa colinda: al este, con los Estados de Querétaro, de México y Guerrero; al oeste con los Estados de Colima, Jalisco y el Océano Pacífico; al norte, con los Estados de Jalisco, Guanajuato y Querétaro; y, al sur, con el Océano Pacífico y el Estado de Guerrero. Las coordenadas son: Al norte, 20º 24'; al sur, 17º 55' de latitud norte; al este, 100º 04', y; al oeste, 103º 44' de longitud oeste.



Figura 1. Estado de Michoacán de Ocampo, que se localiza en la región occidente de México, entre los paralelos 17°53'50" y 20°23'37" latitud norte y los meridianos 100°03'32" y 103°44'49" longitud oeste.

El municipio de Lázaro Cárdenas se localiza en la zona sur del estado de Michoacán, tiene una extensión territorial total de 1152.04 km^2, lo que equivale al 1.97 % de la extensión total del estado. Limita con un total de tres municipios al norte con el municipio de Arteaga, al este con el municipio de La Unión de Isidro Montes de Oca (Estado de Guerrero), al sur con el Océano Pacífico, y al oeste con el municipio de Aquila. El municipio de Lázaro Cárdenas pertenece a la región IX (Sierra-Costa) y es el cuarto municipio más poblado del estado.



Figura 2. Michoacán está dividido en 113 municipios, los cuales se agrupan en 10 regiones. Las regiones son: Región I (Lerma-Chapala, 17), región II (Bajío, 17), región III (Cuitzeo, 13), región IV (Oriente, 18), región V (Tepalcatepec, 10), región VI (Purépecha, 11), región VII (Pátzcuaro–Zirahuén, 7), región VIII (Tierra Caliente, 7), región IX (Sierra-Costa, 7), región X (Infiernillo, 6).

La ciudad de Lázaro Cárdenas es una ciudad mexicana, y es la cabecera del municipio homónimo, en el estado de Michoacán. Se ubica al sur del estado, justo en la frontera con el estado de Guerrero, que está delimitada por el río Balsas. Según el más reciente Conteo de Población y Vivienda, realizado en 2020 por el INEGI, Lázaro Cárdenas contaba en ese año con una población de 83 637 habitantes., y es una zona de alta actividad económica y portuaria.

El puerto está ubicado en una región que conecta directamente con las principales rutas marítimas del comercio transpacífico, facilitando el intercambio comercial entre Asia, América del Norte y América Latina. Además, su proximidad a importantes centros de consumo y producción en México lo convierte en un nodo logístico esencial.



Figura 3. Localización de la Ciudad de Lázaro Cárdenas y del Recinto Portuario Lázaro Cárdenas.

La región donde se encuentra el puerto está integrada por una extensa red de carreteras y vías férreas que conectan con los principales centros urbanos y económicos del país. También cuenta con acceso a aeropuertos internacionales cercanos, lo que refuerza su papel como un centro de distribución multimodal.

4 Clasificación del material (tipo A, B y C)

Material Tipo A

Este material se considera como suelo blando y está conformado por tepetate, arcilla, o una combinación de ambos. Se puede extraer con herramientas manuales, como lo es una pala.

Material Tipo B

Está conformado por arena, grava, arcilla o una combinación de los anteriores formando un material semi-blando. Se puede extraer con herramientas manuales y

con maquinaria pesada. La maquinaria pesada a utilizar para la excavación sería una retroexcavadora o una excavadora.

Material Tipo C

Está conformado principalmente por piedra, siendo este material de alta dureza. Su extracción requiere de métodos especializados como lo son, excavadoras equipadas con martillo, explosivos y químicos expansivos.

5 Actividades Desarrolladas

5.1 Trabajos de campo

Para definir las características y condiciones estratigráficas del sitio en estudio, se llevaron a cabo Pozos a Cielo Abierto (PCA) como parte del análisis geotécnico previo al desarrollo del anteproyecto. A través de estos sondeos, fue posible evaluar la composición del subsuelo y determinar sus propiedades físicas y mecánicas, aspectos fundamentales para garantizar la viabilidad de la infraestructura propuesta. La profundidad de cada excavación se extendió hasta al menos 2.00 metros o hasta alcanzar terreno firme, permitiendo obtener información representativa de los distintos estratos del suelo.

En cuanto a la ubicación de los PCA, los puntos de excavación fueron georreferenciados con precisión utilizando un navegador portátil, permitiendo registrar las coordenadas en el sistema Universal Transverse Mercator (UTM). La distribución de estos pozos dentro del tramo de estudio se presenta en la Tabla 1, donde se detallan las posiciones específicas junto con la vialidad correspondiente. Para una mejor visualización, en la Figura 4 se muestra la distribución espacial de los PCA realizados en la Ciudad de Lázaro Cárdenas y en el Recinto Portuario Lázaro Cárdenas, proporcionando una referencia clara de la ubicación de cada muestreo dentro del contexto del proyecto.

Tabla 1. Localización en coordenadas UTM de los PCA realizados en la zona de estudio en la Ciudad de Lázaro Cárdenas y del Recinto Portuario Lázaro Cárdenas.

PCA	Coordenadas		Vialidad correspondiente
	x	y	
PCA 01	793,944.43	1'991,721.62	Adecuación Distribuidor la Orilla (2)
PCA 02	794,785.87	1'993,615.67	- Entronque Guacamayas (3) - Calle corregidora/Camino de la orilla (4)
PCA 03	796,357.47	1'989,431.33	- Calle corregidora/Camino de la orilla (4) - Entronque Camino de la orilla - Carretera Federal 37D (5)
PCA 04	801,938.61	1'993,001.34	Conexión Carretera El Naranjito (200) -Autopista 37D (9)
PCA 05	801,821.04	1'990,742.86	- Carretera Zacatula el Naranjito (6) - Conexión Carretera El Naranjito (200) -Autopista 37D (9)
PCA 06	800,294.62	1'991,847.61	Carretera Zacatula el Naranjito (6)
PCA 07	795,262.69	1'991,930.42	Calle corregidora/Camino de la orilla (4)
PCA 08	796,389.61	1'990,794.91	Calle corregidora/Camino de la orilla (4)
PCA 09	795,882.67	1'989,411.13	Entronque Camino de la orilla - Carretera Federal 37D (5)
PCA 10	801,841.91	1'991,824.50	Conexión Carretera El Naranjito (200) -Autopista 37D (9)
PCA 11	801,051.97	1'991,325.88	Carretera Zacatula el Naranjito (6)
PCA 12	800,028.72	1'991,577.06	Carretera Zacatula (200) - Patios de Maniobra (8)
PCA 13	799,412.31	1'992,559.56	Conexión carretera Zacatula (200) - Isla de la Palma (7)



Figura 4. Localización de los PCA elaborados en las zonas de Estudio.

Con los puntos definidos, se procedió a la excavación utilizando maquinaria especializada, lo que permitió acceder de forma controlada a los distintos estratos del suelo. Durante este proceso se documentaron minuciosamente las características físicas y geotécnicas de cada capa, prestándose especial atención a parámetros críticos como la composición, la textura y la estabilidad del material. La extracción estratificada garantizó que las condiciones originales del suelo se conservaran, facilitando un análisis que refleje fielmente las condiciones in situ.

A lo largo del proceso de muestreo se puso especial énfasis en la correcta extracción y conservación de los materiales recuperados. Cada muestra fue empacada de manera cuidadosa para evitar la pérdida del contenido natural de agua, un factor crucial para preservar sus propiedades originales y asegurar resultados precisos en los estudios de laboratorio. Además, se etiquetaron de forma clara y sistemática, lo que facilitó su identificación y garantizó la trazabilidad durante todo el proceso de análisis.

Una vez recolectadas, las muestras se enviaron al laboratorio de mecánica de suelos, donde se realizaron pruebas especializadas para determinar parámetros fundamentales como la granulometría, la plasticidad, la resistencia al esfuerzo y la

capacidad de carga. La obtención de estos datos fue esencial para establecer recomendaciones precisas que contribuyan a la optimización del diseño de la vialidad, asegurando que la infraestructura se adapte a las condiciones naturales del terreno y cumpla con los requisitos de estabilidad y seguridad.

5.1.1 Trabajos de campo PCA 01

El PCA 01 se llevó a cabo como parte fundamental del diseño del distribuidor la orilla. A continuación, se muestra las actividades de campo. Este PCA 01, se realizó cerca de la curva de acceso a la avenida José María Morelos, en dirección al aeropuerto, y cerca de la avenida Las Palmas. Para la realización del PCA, se empleó una retroexcavadora, la profundidad de excavación fue de aproximadamente 1.5 m. Las muestras recuperadas se empacaron adecuadamente, para evitar en lo posible la pérdida del contenido natural de agua, y se identificaron correctamente, para ser enviadas al laboratorio de mecánica de suelos.





Fotografía 1. Inicio del PCA 01, con retroexcavadora.

5.1.2 Trabajos de campo PCA 02

El **PCA 02**, se realizó en la intersección de la Avenida José María Morelos, y la calle Palmira, en este punto se une la calle Corregidora; y cerca de este punto pasan las vías del ferrocarril que vienen del Recinto Portuario. La profundidad de excavación fue de aproximadamente 1.5 m; posteriormente realizada la excavación, se procedió a la toma de las muestras, las cuales fueron recuperadas y empacadas cuidadosamente, se identificaron y se prepararon para su envío al laboratorio.





Fotografía 2. PCA 02, cerca de la colonia Ignacio Allende, sobre el camino La Orilla.

5.1.3 Trabajos de campo PCA 03

El **PCA 03**, se realizó en la intersección de la avenida De Las Islas (o carretera Uruapan-Lázaro Cárdenas No. 37D) y el camino De La Orilla. La profundidad de excavación fue de aproximadamente 1.5 m; posteriormente realizada la excavación,

se procedió a la toma de las muestras; con el fin de preservar su contenido de humedad, las muestras recuperadas fueron empacadas de forma meticulosa y correctamente identificadas, quedando listas para su envío al laboratorio.





Fotografía 3. PCA 03, intersección avenida De Las Islas y el camino De La Orilla.

5.1.1 Trabajos de campo PCA 04

Para el **PCA 04** se ingresó por la autopista Morelia – Lázaro Cárdenas ingresando a la altura de la construcción de una gasolinera y se avanzó hasta aproximadamente 150 m donde el trazo preliminar mostrado alcanzara a cubrir la muestra por levantar.





Fotografía 4. Ejecución de pozos a cielo abierto para el PCA 04.

De forma similar, las muestras llevadas al laboratorio se fueron procesando conforme se terminaba la del tramo anterior y plasmando la información obtenida para su próximo proceso en gabinete.

5.1.1 Trabajos de campo PCA 05

Esta muestra se tomó excavando en el cuerpo de terracería que forma un camino de tránsito local, que sirve principalmente a los agricultores de la zona. Se pudo observar que al principio del camino le dan mantenimiento rutinario, con la colocación de material granular, tendido en lo ancho del camino. En la estratigrafía inicial se aprecia las capas de material granular que han colocado para el mejoramiento de la superficie de rodamiento, el material se notó aparentemente suave durante la excavación.



Fotografía 5. PCA 05, excavadora para la elaboración del pozo a cielo abierto.

5.1.2 Trabajos de campo PCA 06

El **PCA 06** el cual se ejecutó a un costado del camino asfaltado carretera Lázaro Cárdenas – Petacalco se buscó una ubicación cercana a la nueva vialidad sin derecho de vía. La ubicación de este PCA se realizó en la margen derecha del camino, ejecutando con rapidez el trabajo y rellenado el pozo para evitar cualquier accidente.





Fotografía 6. Ejecución de PCA 06 a un costado de carretera

Este pozo se encontró abundante material granular lo que en apariencia es porque el camino se ha conformado durante muchos años de servició, incrementando poco a poco el cuerpo del terraplén además de que la rasante actual ha mantenido la carretera por arriba de los niveles de inundación ordinarios.

Las muestras obtenidas de empacaron y etiquetaron protegiéndolas para evitar golpes o perdida de humedad durante su traslado al laboratorio.

5.1.3 Trabajos de campo PCA 07

El **PCA 07**, se realizó cerca de la intersección del camino De La Orilla y la calle Las Palmas, cerca de la colonia Ignacio Allende, a un costado del camino de terracería. La profundidad de excavación fue de aproximadamente 1.5 m.





Fotografía 7. PCA 07, cerca de la colonia Ignacio Allende, sobre el camino La Orilla.

5.1.4 Trabajos de campo PCA 08

El **PCA 08**, se realizó sobre el camino De La Orilla y entre la calle que va a la colona El Vergelito y el acceso al Fraccionamiento Marina Universidad, y enfrente de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, campus Lázaro Cárdenas, en el camino de terracería. La profundidad de excavación fue de aproximadamente 1.5 m, y las muestras obtenidas se etiquetaron para ser remitidas al laboratorio.





Fotografía 8. PCA 08, cerca del Fraccionamiento Marina Universidad.

5.1.5 Trabajos de campo PCA 09

El **PCA 09**, se realizó en la intersección de la avenida De Las Islas (o carretera Uruapan-Lázaro Cárdenas No. 37D) y la calle Italia de la colonia Roma antes de llegar a la avenida Lázaro Cárdenas. La profundidad de excavación fue de aproximadamente 1.5 m; a las muestras obtenidas se realizó el embalaje y la identificación adecuadas de las muestras extraídas, conservando su humedad natural y asegurando su correcta remisión al laboratorio de mecánica de suelos, para la obtención de las propiedades físicas y mecánicas.





Fotografía 9. PCA 09, intersección avenida De Las Islas y la calle Italia de la colonia Roma.

5.1.1 Trabajos de campo PCA 10

Para el **PCA 10**, la cual se encontró en el camino de terracería que conectará a la comunidad del Naranjito a la autopista Morelia – Lázaro Cárdenas.

Para el ingreso a este punto se continuo por una brecha ganadera hasta llegar al cruce de un canal de riego de concreto, la muestra se ubicó muy cercano a la trayectoria de las líneas de alta tensión de CFE





Fotografía 10 . Trabajos de ejecución de PCA 10.

Al termino de esta actividad se procedió a colocar el material excavado y compactándolo con el mismo equipo con el que se llevó a cabo la excavación.

5.1.1 Trabajos de campo PCA 11

El **PCA 11**, la cual se ubicó sobre la carretera Lázaro Cárdenas – Petacalco, justo donde es mayor en el núcleo de población.

En esta muestra se encontró mayor dureza en la parte superficial con capas con boleos rocosos incrustado en material de base hidráulica





Fotografía 11. Ejecución de PCA 11 a un costado del camino.

De forma ordenada se trabajaron las muestras obtenidas de cada PCA para su correcta clasificación y obtención de información para su futuro análisis.

5.1.1 Trabajos de campo PCA 12

Para la Vialidad 8, se realizó el pozo **PCA 12**. Para este tramo se buscó el sitio donde se pudiera ejecutar la muestra lo más cercano posible a la trayectoria marcada para su desarrollo del trazo del nuevo camino, toda vez que no existe derecho de vía.

Por lo que se ingresó a una brecha cercana que hiciera corresponder la información, ya que anteriormente ya se habían tomado muestras cercanas al eje del camino (Lázaro Cárdenas – Petacalco). Se avanzo sobre esta brecha hasta aproximadamente 100 me, alineando la posible trayectoria de la vialidad por diseñar.





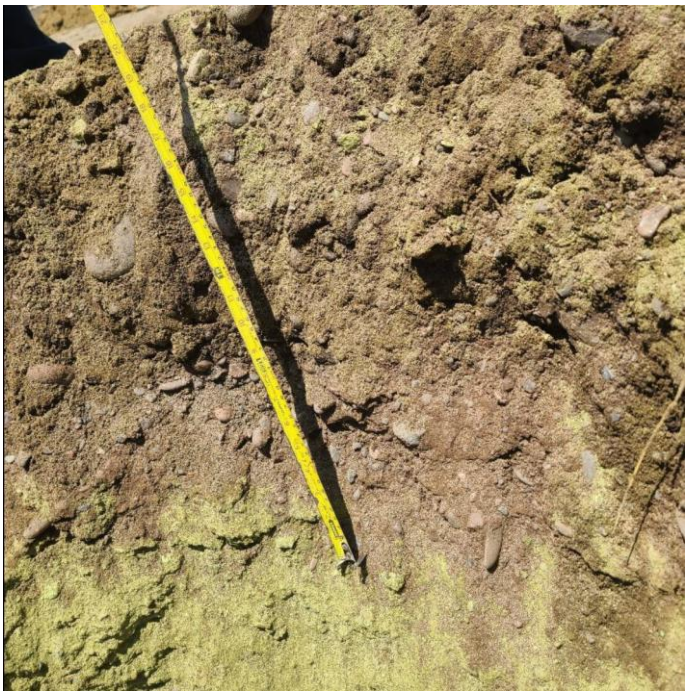
Fotografía 12. Ejecución de PCA 12 para el tramo sin derecho de vía.

En este tramo es de reciente creación, sin embargo, ya cuenta con el servicio de energía eléctrica para los terrenos al interior de la brecha de terracería revestida por material inerte granular.

5.1.1 Trabajos de campo PCA 13

El **PCA 13** se ubicó en el costado noreste del camino donde inicia la localidad de Zacatula. La muestra obtenida se separó aproximadamente 5 m del lindero próximo de una propiedad cercana.





Fotografía 13. Obtención de muestras en el PCA 13.

En la obtención de esta muestra se observó abundante arena de algún banco de préstamo cercano, se excavo y relleno de forma cómoda.

5.2 Trabajos de laboratorio

De las muestras de suelo obtenidas en los pozos a cielo abierto realizados se practicaron ensayes de tipo índice orientados a la correcta clasificación de los materiales del subsuelo:

Clasificación visual y manual, en húmedo y en seco, de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS). El sistema unificado de clasificación de suelos **(Unified Soil Classification System (USCS)** es un sistema de clasificación de suelos usado en ingeniería y geología para describir la textura y el tamaño de las partículas de un suelo. Este sistema de clasificación puede ser aplicado a la mayoría de los materiales sin consolidar y se representa mediante un símbolo con dos letras.

Contenido inicial de agua, w. Determinar la cantidad de agua que posee una muestra de suelo, con respecto al peso seco de la muestra.

Granulometría por mallas, G. Separar por tamaños las partículas de suelos gruesos y finos.

Límites de consistencia, LL y LP. Determinar los límites: líquido, plástico y de contracción por el método P.R.A. (Public Road Administration), también obtener la prueba de contracción lineal; esta última tiene aplicación en los estudios de materiales que se utilizan en las capas, el límite líquido y el límite plástico se emplean para clasificar un suelo, de acuerdo con su plasticidad.

Con fines de determinar si cumplen con las características para poder formar la capa de cuerpo de terraplén, la capa subyacente y la capa subrasante, además de los ensayes anteriores se les practicaron los siguientes ensayes de calidad, de terracerías y de resistencia:

Contracción lineal. Se refiere a la reducción en longitud de una muestra de suelo al perder humedad. Es un parámetro clave para evaluar el potencial de agrietamiento en suelos cohesivos. Es relevante en suelos arcillosos, ya que una alta contracción puede provocar fisuras en la subrasante, afectando la estabilidad del pavimento.

Peso volumétrico seco suelto. Es la densidad de un suelo sin compactar, determinada en condiciones naturales de deposición. Se usa para caracterizar la densidad inicial de los materiales antes de su compactación, lo que influye en el comportamiento mecánico de la base y subbase.

Peso volumétrico seco máximo (AASHTO estándar). Se obtiene mediante ensayos de compactación, como el Proctor estándar o modificado, y es crucial para el diseño de estructuras de pavimento. Determina la densidad óptima de compactación en la base y subrasante, asegurando resistencia y estabilidad estructural del pavimento.

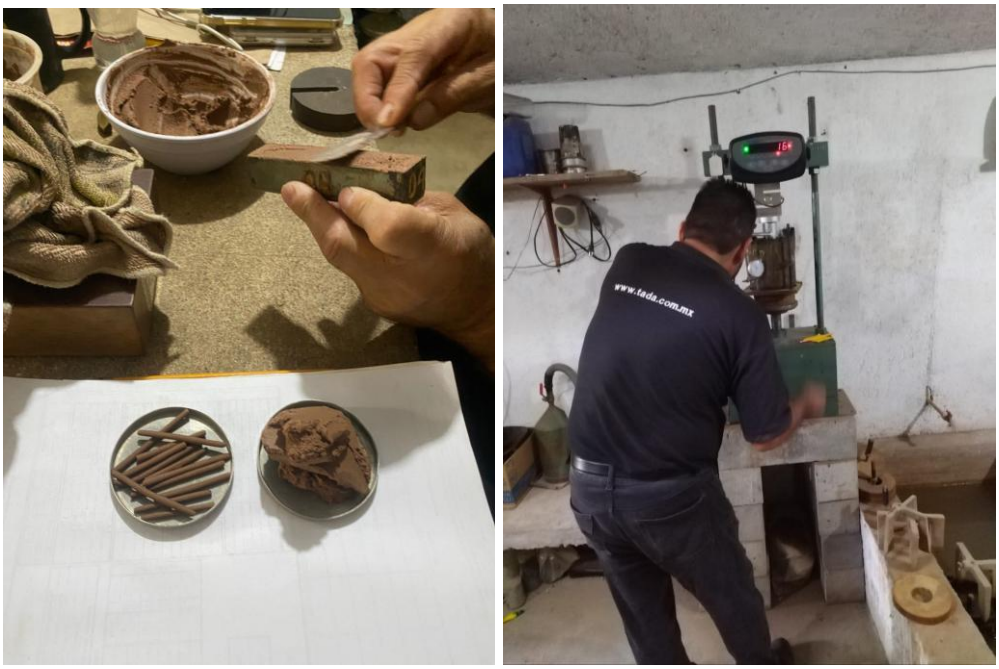
Contenido de agua óptima. Es el porcentaje de humedad en el suelo que permite alcanzar la máxima compactación en un ensayo Proctor. Es clave para lograr la máxima compactación del suelo en capas estructurales, evitando asentamientos diferenciales y mejorando la capacidad de carga.

Valor relativo de soporte modificado. Indica la capacidad de un suelo para resistir cargas, ajustado según condiciones específicas de compactación y humedad. Se emplea para evaluar la capacidad portante del suelo y seleccionar el espesor adecuado de las capas del pavimento según las cargas de tránsito.

Las características del material que se obtuvo del muestreo de los pozos a cielo abierto son los enlistados siguientes

- Granulometría
  - Tamaño máximo: No. 4
  - % Retenido en malla de 75 mm (3"): 0.0 %
  - % que pasa malla de 4.75 mm (No. 4): 97 %
  - % que pasa malla de 0.425 mm (No. 40): 89 %
  - % que pasa malla de 0.075 mm (No. 200): 51 %
- Límite líquido (%): 23.2
- Límite plástico (%): Inapreciable
- Índice plástico (%): Inapreciable
- Contracción lineal (%): 1.5 %
- P.E.S. suelto (kg/m³): 1168
- P.E.S. máximo (kg/m³): 1539
- Humedad óptima (%): 17.0 %
- Humedad natural (%): 5 %
- C.B.R. saturado (%): 14.1 %
- Expansión (%): 0.06 %
- Clasificación S.U.C.S.: ML (limo de baja plasticidad)

5.2.1 Trabajos de laboratorio PCA 01



Fotografía 14. Obtención las características de las muestras PCA 01.

Tabla 2. Resultados de las pruebas de laboratorio del PCA 01.

INFORME DE ESTUDIOS PARA CALIDAD DE TERRENO NATURAL

Obra: -

Ubicación: Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán

Procedencia: Obra

Solicitante: A quien corresponda

Ensaye No. 69
Fecha de recibo: 03-abr-24
Fecha de informe: 15-abr-24

IDENTIFICACION	NUMERO DE ENSAYE	69		
	ESTACION	PCA 1		
	LADO	1,50 m Profundidad		
	CAPA	TERRENO NATURAL		
CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO mm	No.4	-	M-MMP-1-02
	% RETENIDO EN MALLA DE 75mm (3")	0,0	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm (no. 4)	97	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm (no.40)	89	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm (no.200)	51	-	-
	EQUIVALENTE DE HUM DE CAMPO %	-	-	-
	LIMITE LIQUIDO %	23,2	-	M-MMP-1-07
	LIMITE PLASTICO %	Inapreciable	-	M-MMP-1-07
	INDICE PLASTICO %	Inapreciable	-	M-MMP-1-07
	CONTRACCION LINEAL %	1,5	-	-
	P.E.S. SUELTO kg/m³	1168	-	-
	P.E.S. MAXIMO kg/m³	1539	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD OPTIMA %	17,0	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD NATURAL %	5	-	M-MMP-1-04
	C.B.R. SATURADO %	14,1	-	M-MMP-1-11
	EXPANSION %	0,06	-	M-MMP-1-11
	CLASIFICACION S.U.C.S.	ML	-	M-MMP-1-02

% Sobre tamaños	0	% de Arenas	46
% de gravas	3	% de suelos	51

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	DENSIDAD DE SOLIDOS (Ss)	-	-
	RELACIONES DE VACIOS "e"	-	-
	POROSIDAD %(n)	-	-
	GRADO DE SATURACION %(Gw)	-	-
	GRAD0 DE COMPACTACION EN %	-	-
	CONSISTENCIA NATURAL	-	-
	CON PENETROMETRO DE BOLSILLO kg/cm2	-	-
	COMPRESION SIMPLE	-	-
	RESISTENCIA kg/cm2 (qu)	-	-
	COHESION kg/cm2 (C´)	-	-

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: La dificultad de extracción del suelo tipo A-B-C:100,00,00.

Este documento no podrá ser reproducido parcial ni totalmente sin autorización del laboratorio.
La información contenida en este informe amparán unicamente a la muestra ensayada.
Página 1/1
Revisión 0

5.2.2 Trabajos de laboratorio PCA 02



Fotografía 15. Obtención las características de las muestras PCA 02.

Tabla 3 Resultados de las pruebas de laboratorio del PCA 02.

INFORME DE ESTUDIOS PARA CALIDAD DE TERRENO NATURAL

Obra: -

Ubicación: Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán

Procedencia: Obra

Solicitante: A quien corresponda

Ensaye No. 68
Fecha de recibo: 03-abr-24
Fecha de informe: 15-abr-24

IDENTIFICACION	NUMERO DE ENSAYE	68		
	ESTACION	PCA 2		
	LADO	1,45 m Profundidad		
	CAPA	TERRENO NATURAL		
CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO mm	25,4 mm	-	M-MMP-1-02
	% RETENIDO EN MALLA DE 75mm (3")	0,0	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm (no. 4)	98	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm (no.40)	86	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm (no.200)	65	-	-
	EQUIVALENTE DE HUM DE CAMPO %	-	-	-
	LIMITE LIQUIDO %	28,8	-	M-MMP-1-07
	LIMITE PLASTICO %	Inapreciable	-	M-MMP-1-07
	INDICE PLASTICO %	Inapreciable	-	M-MMP-1-07
	CONTRACCION LINEAL %	5,0	-	-
	P.E.S. SUELTO kg/m³	1068	-	-
	P.E.S. MAXIMO kg/m³	1516	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD OPTIMA %	18,3	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD NATURAL %	13,5	-	M-MMP-1-04
	C.B.R. SATURADO %	14,1	-	M-MMP-1-11
	EXPANSION %	0,43	-	M-MMP-1-11
	CLASIFICACION S.U.C.S.	ML	-	M-MMP-1-02

% Sobre tamaños	0	% de Arenas	33
% de gravas	2	% de suelos	65

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	DENSIDAD DE SOLIDOS (Ss)		-	-
	RELACIONES DE VACIOS "e"		-	-
	POROSIDAD %(n)		-	-
	GRADO DE SATURACION %(Gw)		-	-
	GRADO DE COMPACTACION EN %		-	-
	CONSISTENCIA NATURAL		-	-
	CON PENETROMETRO DE BOLSILLO kg/cm2		-	-
	COMPRESION SIMPLE		-	-
	RESISTENCIA kg/cm2 (qu)		-	-
	COHESION kg/cm2 (C')		-	-

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: La dificultad de extracción del suelo tipo A-B-C:100,00,00.

Este documento no podrá ser reproducido parcial ni totalmente sin autorización del laboratorio.
La información contenida en este informe amparán unicamente a la muestra ensayada.

Página 1/1
Revisión 0

5.2.3 Trabajos de laboratorio PCA 03

Tabla 4 Resultados de las pruebas de laboratorio del PCA 03.

INFORME DE ESTUDIOS PARA CALIDAD DE TERRENO NATURAL

Obra: -
Ubicación: Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán
Procedencia: Obra
Solicitante: A quien corresponda

Ensaye No. 64
Fecha de recibo: 03-abr-24
Fecha de informe: 15-abr-24

IDENTIFICACION	NUMERO DE ENSAYE	64		
	ESTACION	PCA 3		
	LADO	1,90 m Profundidad		
	CAPA	TERRENO NATURAL		
CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO mm	No.4	-	M-MMP-1-02
	% RETENIDO EN MALLA DE 75mm (3")	0,0	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm (no. 4)	100	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm (no.40)	100	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm (no.200)	52	-	-
	EQUIVALENTE DE HUM DE CAMPO %	-	-	-
	LIMITE LIQUIDO %	28,3	-	M-MMP-1-07
	LIMITE PLASTICO %	Inapreciable	-	M-MMP-1-07
	INDICE PLASTICO %	Inapreciable	-	M-MMP-1-07
	CONTRACCION LINEAL %	0,0	-	-
	P.E.S. SUELTO kg/m³	1109	-	-
	P.E.S. MAXIMO kg/m³	1314	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD OPTIMA %	16,6	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD NATURAL %	16,4	-	M-MMP-1-04
	C.B.R. SATURADO %	19,8	-	M-MMP-1-11
	EXPANSION %	1,46	-	M-MMP-1-11
	CLASIFICACION S.U.C.S.	ML	-	M-MMP-1-02

% Sobre tamaños	0	% de Arenas	48
% de gravas	0	% de suelos	52

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	DENSIDAD DE SOLIDOS (Ss)	-	-
	RELACIONES DE VACIOS "e"	-	-
	POROSIDAD %(n)	-	-
	GRADO DE SATURACION %(Gw)	-	-
	GRADO DE COMPACTACION EN %	-	-
	CONSISTENCIA NATURAL	-	-
	CON PENETROMETRO DE BOLSILLO kg/cm2	-	-
	COMPRESION SIMPLE	-	-
	RESISTENCIA kg/cm2 (qu)	-	-
	COHESION kg/cm2 (C')	-	-

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: La dificultad de extracción del suelo tipo A-B-C:100,00,00.

Este documento no podrá ser reproducido parcial ni totalmente sin autorización del laboratorio. Página 1/1
La información contenida en este informe amparán unicamente a la muestra ensayada. Revisión 0

Tabla 5 Resultados de las pruebas de laboratorio del PCA 06.

INFORME DE ESTUDIOS PARA CALIDAD DE TERRENO NATURAL

Obra: -

Ubicación: Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán

Procedencia: Obra

Solicitante: A quien corresponda

Ensaye No. 62
Fecha de recibo: 03-abr-24
Fecha de informe: 15-abr-24

IDENTIFICACION	NUMERO DE ENSAYE	62		
	ESTACION	PCA 6		
	LADO	2,25 m Profundidad		
	CAPA	TERRENO NATURAL		
CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO mm	9,5 mm	-	M-MMP-1-02
	% RETENIDO EN MALLA DE 75mm (3")	0,0	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm (no. 4)	100	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm (no.40)	99	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm (no.200)	76	-	-
	EQUIVALENTE DE HUM DE CAMPO %	-	-	-
	LIMITE LIQUIDO %	28,4	-	M-MMP-1-07
	LIMITE PLASTICO %	Inapreciable	-	M-MMP-1-07
	INDICE PLASTICO %	Inapreciable	-	M-MMP-1-07
	CONTRACCION LINEAL %	2,2	-	-
	P.E.S. SUELTO kg/m³	1071	-	-
	P.E.S. MAXIMO kg/m³	1480	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD OPTIMA %	17,4	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD NATURAL %	20,5	-	M-MMP-1-04
	C.B.R. SATURADO %	16,2	-	M-MMP-1-11
	EXPANSION %	0,85	-	M-MMP-1-11
	CLASIFICACION S.U.C.S.	ML	-	M-MMP-1-02

% Sobre tamaños	0	% de Arenas	24
% de gravas	0	% de suelos	76

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	DENSIDAD DE SOLIDOS (Ss)	-	-
	RELACIONES DE VACIOS "e"	-	-
	POROSIDAD %(n)	-	-
	GRADO DE SATURACION %(Gw)	-	-
	GRADO DE COMPACTACION EN %	-	-
	CONSISTENCIA NATURAL	-	-
	CON PENETROMETRO DE BOLSILLO kg/cm2	-	-
	COMPRESION SIMPLE	-	-
	RESISTENCIA kg/cm2 (qu)	-	-
	COHESION kg/cm2 (C')	-	-

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: La dificultad de extracción del suelo tipo A-B-C:100,00,00.

Este documento no podrá ser reproducido parcial ni totalmente sin autorización del laboratorio.
La información contenida en este informe amparán unicamente a la muestra ensayada.
Página 1/1
Revisión 0

5.2.4 Trabajos de laboratorio PCA 04






Fotografía 16. Trabajos de Laboratorio de suelos para la muestra del PCA 04.

Tabla 6 Resultados de las pruebas de laboratorio del PCA 04.

INFORME DE ESTUDIOS PARA CALIDAD DE TERRENO NATURAL

Obra:	-
Ubicación:	Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán
Procedencia:	Obra
Solicitante:	A quien corresponda
Ensaye No.	57
Fecha de recibo:	03-abr-24
Fecha de informe:	15-abr-24

IDENTIFICACION	NUMERO DE ENSAYE	57
	ESTACION	PCA 4
	LADO	2,10 m Profundidad
	CAPA	TERRENO NATURAL

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO mm	No.4	-	M-MMP-1-02
	% RETENIDO EN MALLA DE 75mm (3")	0,0	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm (no. 4)	87	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm (no.40)	86	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm (no.200)	80	-	-
	EQUIVALENTE DE HUM DE CAMPO %	-	-	-
	LIMITE LIQUIDO %	32,1	-	M-MMP-1-07
	LIMITE PLASTICO %	20,0	-	M-MMP-1-07
	INDICE PLASTICO %	12,1	-	M-MMP-1-07
	CONTRACCION LINEAL %	6,2	-	-
	P.E.S. SUELTO kg/m³	1064	-	-
	P.E.S. MAXIMO kg/m³	1570	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD OPTIMA %	17,8	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD NATURAL %	22,1	-	M-MMP-1-04
	C.B.R. SATURADO %	4,4	-	M-MMP-1-11
	EXPANSION %	0,06	-	M-MMP-1-11
	CLASIFICACION S.U.C.S.	CL	-	M-MMP-1-02

% Sobre tamaños	0	% de Arenas	7
% de gravas	13	% de suelos	80

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	DENSIDAD DE SOLIDOS (Ss)		- -
	RELACIONES DE VACIOS "e"		- -
	POROSIDAD %(n)		- -
	GRADO DE SATURACION %(Gw)		- -
	GRADO DE COMPACTACION EN %		- -
	CONSISTENCIA NATURAL		- -
	CON PENETROMETRO DE BOLSILLO kg/cm2		- -
	COMPRESION SIMPLE		- -
	RESISTENCIA kg/cm2 (qu)		- -
	COHESION kg/cm2 (C')		- -

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: La dificultad de extracción del suelo tipo A-B-C:100,00,00.

Este documento no podrá ser reproducido parcial ni totalmente sin autorización del laboratorio. Página 1/1
La información contenida en este informe amparán unicamente a la muestra ensayada. Revisión 0

5.2.5 Trabajos de laboratorio PCA 05



Fotografía 17. Trabajos de Laboratorio de suelos para la muestra del PCA 05.

Tabla 7 Resultados de las pruebas de laboratorio del PCA 05.

INFORME DE ESTUDIOS PARA CALIDAD DE TERRENO NATURAL

Obra: -
Ubicación: Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán
Procedencia: Obra
Solicitante: A quien corresponda

Ensaye No. 59
Fecha de recibo: 03-abr-24
Fecha de informe: 15-abr-24

IDENTIFICACION	NUMERO DE ENSAYE	59
	ESTACION	PCA 5
	LADO	2,05 m Profundidad
	CAPA	TERRENO NATURAL

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO mm	No.4	-	M-MMP-1-02
	% RETENIDO EN MALLA DE 75mm (3")	0,0	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm (no. 4)	91	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm (no.40)	91	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm (no.200)	66	-	-
	EQUIVALENTE DE HUM DE CAMPO %	-	-	-
	LIMITE LIQUIDO %	28,7	-	M-MMP-1-07
	LIMITE PLASTICO %	20,0	-	M-MMP-1-07
	INDICE PLASTICO %	8,7	-	M-MMP-1-07
	CONTRACCION LINEAL %	4,0	-	-
	P.E.S. SUELTO kg/m³	1102	-	-
	P.E.S. MAXIMO kg/m³	1504	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD OPTIMA %	17,0	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD NATURAL %	25,8	-	M-MMP-1-04
	C.B.R. SATURADO %	4,3	-	M-MMP-1-11
	EXPANSION %	0,27	-	M-MMP-1-11
	CLASIFICACION S.U.C.S.	CL	-	M-MMP-1-02

% Sobre tamaños	0	% de Arenas	25
% de gravas	9	% de suelos	66

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	DENSIDAD DE SOLIDOS (Ss)		-	-
	RELACIONES DE VACIOS "e"		-	-
	POROSIDAD %(n)		-	-
	GRADO DE SATURACION %(Gw)		-	-
	GRADO DE COMPACTACION EN %		-	-
	CONSISTENCIA NATURAL		-	-
	CON PENETROMETRO DE BOLSILLO kg/cm2		-	-
	COMPRESION SIMPLE		-	-
	RESISTENCIA kg/cm2 (qu)		-	-
	COHESION kg/cm2 (C')		-	-

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: La dificultad de extracción del suelo tipo A-B-C:100,00,00.

Este documento no podrá ser reproducido parcial ni totalmente sin autorización del laboratorio.
La información contenida en este informe amparán unicamente a la muestra ensayada.
Página 1/1
Revisión 0

5.2.6 Trabajos de laboratorio PCA 06



Fotografía 18 Ejecución de trabajos de laboratorio para el PCA 06

Tabla 8 Resultados de las pruebas de laboratorio del PCA 06.

INFORME DE ESTUDIOS PARA CALIDAD DE TERRENO NATURAL

Obra: -

Ubicación: Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán

Procedencia: Obra

Solicitante: A quien corresponda

Ensaye No. 62
Fecha de recibo: 03-abr-24
Fecha de informe: 15-abr-24

IDENTIFICACION	NUMERO DE ENSAYE	62		
	ESTACION	PCA 6		
	LADO	2,25 m Profundidad		
	CAPA	TERRENO NATURAL		
CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO mm	9,5 mm	-	M-MMP-1-02
	% RETENIDO EN MALLA DE 75mm (3")	0,0	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm (no. 4)	100	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm (no.40)	99	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm (no.200)	76	-	-
	EQUIVALENTE DE HUM DE CAMPO %	-	-	-
	LIMITE LIQUIDO %	28,4	-	M-MMP-1-07
	LIMITE PLASTICO %	Inapreciable	-	M-MMP-1-07
	INDICE PLASTICO %	Inapreciable	-	M-MMP-1-07
	CONTRACCION LINEAL %	2,2	-	-
	P.E.S. SUELTO kg/m³	1071	-	-
	P.E.S. MAXIMO kg/m³	1480	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD OPTIMA %	17,4	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD NATURAL %	20,5	-	M-MMP-1-04
	C.B.R. SATURADO %	16,2	-	M-MMP-1-11
	EXPANSION %	0,85	-	M-MMP-1-11
	CLASIFICACION S.U.C.S.	ML	-	M-MMP-1-02

% Sobre tamaños	0	% de Arenas	24
% de gravas	0	% de suelos	76

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	DENSIDAD DE SOLIDOS (Ss)	-	-
	RELACIONES DE VACIOS "e"	-	-
	POROSIDAD %(n)	-	-
	GRADO DE SATURACION %(Gw)	-	-
	GRADO DE COMPACTACION EN %	-	-
	CONSISTENCIA NATURAL	-	-
	CON PENETROMETRO DE BOLSILLO kg/cm2	-	-
	COMPRESION SIMPLE	-	-
	RESISTENCIA kg/cm2 (qu)	-	-
	COHESION kg/cm2 (C')	-	-

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: La dificultad de extracción del suelo tipo A-B-C:100,00,00.

Este documento no podrá ser reproducido parcial ni totalmente sin autorización del laboratorio.
La información contenida en este informe amparán unicamente a la muestra ensayada.
Página 1/1
Revisión 0

5.2.7 Trabajos de laboratorio PCA 07

Tabla 9 Resultados de las pruebas de laboratorio del PCA 07.

INFORME DE ESTUDIOS PARA CALIDAD DE TERRENO NATURAL

Obra: -
Ubicación: Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán
Procedencia: Obra
Solicitante: A quien corresponda

Ensaye No. 67
Fecha de recibo: 03-abr-24
Fecha de informe: 15-abr-24

IDENTIFICACION	NUMERO DE ENSAYE	67
	ESTACION	PCA 7
	LADO	1,20 m Profundidad
	CAPA	TERRENO NATURAL

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO mm	No.4	-	M-MMP-1-02
	% RETENIDO EN MALLA DE 75mm (3")	0,0	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm (no. 4)	100	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm (no.40)	100	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm (no.200)	53	-	-
	EQUIVALENTE DE HUM DE CAMPO %	-	-	-
	LIMITE LIQUIDO %	25,3	-	M-MMP-1-07
	LIMITE PLASTICO %	Inapreciable	-	M-MMP-1-07
	INDICE PLASTICO %	Inapreciable	-	M-MMP-1-07
	CONTRACCION LINEAL %	2,4	-	-
	P.E.S. SUELTO kg/m³	1125	-	-
	P.E.S. MAXIMO kg/m³	1482	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD OPTIMA %	17,3	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD NATURAL %	12,1	-	M-MMP-1-04
	C.B.R. SATURADO %	18,2	-	M-MMP-1-11
	EXPANSION %	1,35	-	M-MMP-1-11
	CLASIFICACION S.U.C.S.	ML	-	M-MMP-1-02

% Sobre tamaños	0	% de Arenas	47
% de gravas	0	% de suelos	53

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	DENSIDAD DE SOLIDOS (Ss)	-	-
	RELACIONES DE VACIOS "e"	-	-
	POROSIDAD %(n)	-	-
	GRADO DE SATURACION %(Gw)	-	-
	GRADO DE COMPACTACION EN %	-	-
	CONSISTENCIA NATURAL	-	-
	CON PENETROMETRO DE BOLSILLO kg/cm2	-	-
	COMPRESION SIMPLE	-	-
	RESISTENCIA kg/cm2 (qu)	-	-
	COHESION kg/cm2 (C')	-	-

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: La dificultad de extracción del suelo tipo A-B-C:100,00,00.

Este documento no podrá ser reproducido parcial ni totalmente sin autorización del laboratorio. Página 1/1
La información contenida en este informe amparán unicamente a la muestra ensayada. Revisión 0

5.2.8 Trabajos de laboratorio PCA 08

Tabla 10 Resultados de las pruebas de laboratorio del PCA 08.

INFORME DE ESTUDIOS PARA CALIDAD DE TERRENO NATURAL

Obra: -
Ubicación: Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán
Procedencia: Obra
Solicitante: A quien corresponda

Ensaye No. 66
Fecha de recibo: 03-abr-24
Fecha de informe: 15-abr-24

IDENTIFICACION	NUMERO DE ENSAYE	66
	ESTACION	PCA 8
	LADO	1,10 m Profundidad
	CAPA	TERRENO NATURAL

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO mm	No.4	-	M-MMP-1-02
	% RETENIDO EN MALLA DE 75mm (3")	0,0	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm (no. 4)	100	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm (no.40)	99	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm (no.200)	85	-	-
	EQUIVALENTE DE HUM DE CAMPO %	-	-	-
	LIMITE LIQUIDO %	29,3	-	M-MMP-1-07
	LIMITE PLASTICO %	16,1	-	M-MMP-1-07
	INDICE PLASTICO %	13,2	-	M-MMP-1-07
	CONTRACCION LINEAL %	3,8	-	-
	P.E.S. SUELTO kg/m³	1081	-	-
	P.E.S. MAXIMO kg/m³	1501	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD OPTIMA %	17,6	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD NATURAL %	17,8	-	M-MMP-1-04
	C.B.R. SATURADO %	3,6	-	M-MMP-1-11
	EXPANSION %	1,38	-	M-MMP-1-11
	CLASIFICACION S.U.C.S.	CL	-	M-MMP-1-02

% Sobre tamaños	0	% de Arenas	15
% de gravas	0	% de suelos	85

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	DENSIDAD DE SOLIDOS (Ss)	-	-
	RELACIONES DE VACIOS "e"	-	-
	POROSIDAD %(n)	-	-
	GRADO DE SATURACION %(Gw)	-	-
	GRADO DE COMPACTACION EN %	-	-
	CONSISTENCIA NATURAL	-	-
	CON PENETROMETRO DE BOLSILLO kg/cm2	-	-
	COMPRESION SIMPLE	-	-
	RESISTENCIA kg/cm2 (qu)	-	-
	COHESION kg/cm2 (C')	-	-

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: La dificultad de extracción del suelo tipo A-B-C:100,00,00.

Este documento no podrá ser reproducido parcial ni totalmente sin autorización del laboratorio. Página 1/1
La información contenida en este informe amparán unicamente a la muestra ensayada. Revisión 0

5.2.9 Trabajos de laboratorio PCA 09

Tabla 11 Resultados de las pruebas de laboratorio del PCA 09.

INFORME DE ESTUDIOS PARA CALIDAD DE TERRENO NATURAL

Obra: -
Ubicación: Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán
Procedencia: Obra
Solicitante: A quien corresponda

Ensaye No. 65
Fecha de recibo: 03-abr-24
Fecha de informe: 15-abr-24

IDENTIFICACION	NUMERO DE ENSAYE	65
	ESTACION	PCA 9
	LADO	1,70 m Profundidad
	CAPA	TERRENO NATURAL

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO mm	No.4	-	M-MMP-1-02
	% RETENIDO EN MALLA DE 75mm (3")	0,0	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm (no. 4)	96	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm (no.40)	96	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm (no.200)	54	-	-
	EQUIVALENTE DE HUM DE CAMPO %	-	-	-
	LIMITE LIQUIDO %	27,4	-	M-MMP-1-07
	LIMITE PLASTICO %	Inapreciable	-	M-MMP-1-07
	INDICE PLASTICO %	Inapreciable	-	M-MMP-1-07
	CONTRACCION LINEAL %	0,5	-	-
	P.E.S. SUELTO kg/m³	1078	-	-
	P.E.S. MAXIMO kg/m³	1433	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD OPTIMA %	17,9	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD NATURAL %	16,4	-	M-MMP-1-04
	C.B.R. SATURADO %	9,3	-	M-MMP-1-11
	EXPANSION %	1,95	-	M-MMP-1-11
	CLASIFICACION S.U.C.S.	ML	-	M-MMP-1-02

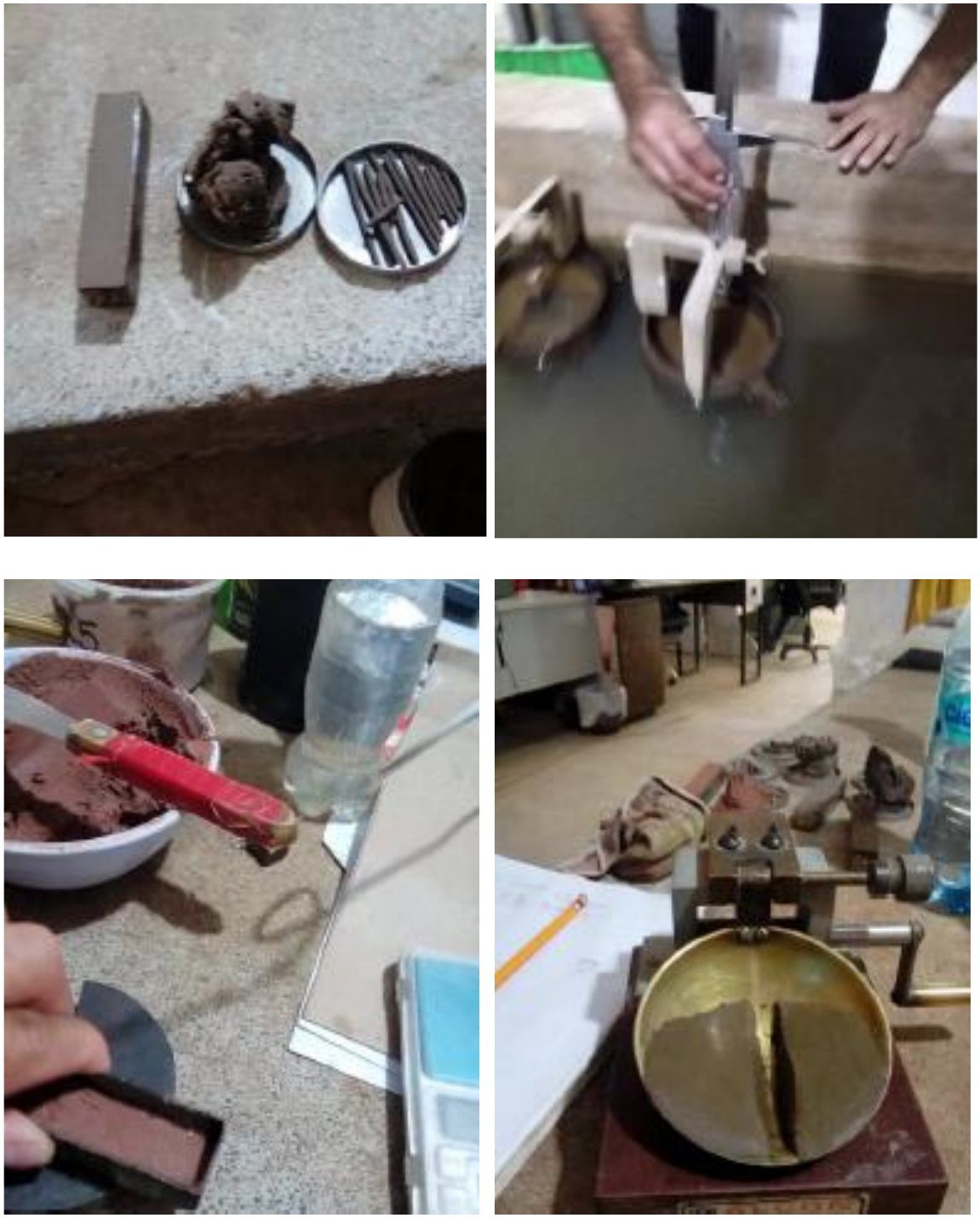
% Sobre tamaños	0	% de Arenas	42
% de gravas	4	% de suelos	54

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	DENSIDAD DE SOLIDOS (Ss)		- -
	RELACIONES DE VACIOS "e"		- -
	POROSIDAD %(n)		- -
	GRADO DE SATURACION %(Gw)		- -
	GRADO DE COMPACTACION EN %		- -
	CONSISTENCIA NATURAL		- -
	CON PENETROMETRO DE BOLSILLO kg/cm2		- -
	COMPRESION SIMPLE		- -
	RESISTENCIA kg/cm2 (qu)		- -
	COHESION kg/cm2 (C')		- -

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: La dificultad de extracción del suelo tipo A-B-C:100,00,00.

Este documento no podrá ser reproducido parcial ni totalmente sin autorización del laboratorio. Página 1/1
La información contenida en este informe amparán unicamente a la muestra ensayada. Revisión 0

5.2.10 Trabajos de laboratorio PCA 10



Fotografía 19. Trabajos en laboratorio para la obtención de características de la muestra del PCA 10.

Tabla 12 Resultados de las pruebas de laboratorio del PCA 10.

INFORME DE ESTUDIOS PARA CALIDAD DE TERRENO NATURAL

Obra:	-
Ubicación:	Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán
Procedencia:	Obra
Solicitante:	A quien corresponda
Ensaye No.	58
Fecha de recibo:	03-abr-24
Fecha de informe:	15-abr-24

IDENTIFICACION	NUMERO DE ENSAYE	58
	ESTACION	PCA 10
	LADO	1,50 m Profundidad
	CAPA	TERRENO NATURAL

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO mm	No.4	-	M-MMP-1-02
	% RETENIDO EN MALLA DE 75mm (3")	0,0	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm (no. 4)	86	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm (no.40)	84	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm (no.200)	75	-	-
	EQUIVALENTE DE HUM DE CAMPO %	-	-	-
	LIMITE LIQUIDO %	33,3	-	M-MMP-1-07
	LIMITE PLASTICO %	23,8	-	M-MMP-1-07
	INDICE PLASTICO %	9,5	-	M-MMP-1-07
	CONTRACCION LINEAL %	6,8	-	-
	P.E.S. SUELTO kg/m³	1090	-	-
	P.E.S. MAXIMO kg/m³	1590	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD OPTIMA %	15,9	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD NATURAL %	21,1	-	M-MMP-1-04
	C.B,R. SATURADO %	4,1	-	M-MMP-1-11
	EXPANSION %	0,42	-	M-MMP-1-11
	CLASIFICACION S.U.C.S.	CL	-	M-MMP-1-02

% Sobre tamaños	0	% de Arenas	11
% de gravas	14	% de suelos	75

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	DENSIDAD DE SOLIDOS (Ss)	-	-
	RELACIONES DE VACIOS "e"	-	-
	POROSIDAD %(n)	-	-
	GRADO DE SATURACION %(Gw)	-	-
	GRAD0 DE COMPACTACION EN %	-	-
	CONSISTENCIA NATURAL	-	-
	CON PENETROMETRO DE BOLSILLO kg/cm2	-	-
	COMPRESION SIMPLE	-	-
	RESISTENCIA kg/cm2 (qu)	-	-
	COHESION kg/cm2 (C´)	-	-

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: La dificultad de extracción del suelo tipo A-B-C:100,00,00.

Este documento no podrá ser reproducido parcial ni totalmente sin autorización del laboratorio. Página 1/1
La información contenida en este informe amparán unicamente a la muestra ensayada. Revisión 0

5.2.11 Trabajos de laboratorio PCA 11







Fotografía 20 Trabajo de muestras de PCA 11 en laboratorio.

Tabla 13 Resultados de las pruebas de laboratorio del PCA 11.

INFORME DE ESTUDIOS PARA CALIDAD DE TERRENO NATURAL

Obra: -

Ubicación: Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán

Procedencia: Obra

Solicitante: A quien corresponda

Ensaye No. 60
Fecha de recibo: 03-abr-24
Fecha de informe: 15-abr-24

IDENTIFICACION	NUMERO DE ENSAYE	60		
	ESTACION	PCA 11		
	LADO	1,90 m Profundidad		
	CAPA	TERRENO NATURAL		
CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO mm	No.4	-	M-MMP-1-02
	% RETENIDO EN MALLA DE 75mm (3")	0,0	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm (no. 4)	93	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm (no.40)	91	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm (no.200)	89	-	-
	EQUIVALENTE DE HUM DE CAMPO %	-	-	-
	LIMITE LIQUIDO %	37,9	-	M-MMP-1-07
	LIMITE PLASTICO %	25,7	-	M-MMP-1-07
	INDICE PLASTICO %	12,1	-	M-MMP-1-07
	CONTRACCION LINEAL %	8,0	-	-
	P.E.S. SUELTO kg/m³	989	-	-
	P.E.S. MAXIMO kg/m³	1480	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD OPTIMA %	17,4	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD NATURAL %	19,8	-	M-MMP-1-04
	C.B.R. SATURADO %	3,5	-	M-MMP-1-11
	EXPANSION %	0,95	-	M-MMP-1-11
	CLASIFICACION S.U.C.S.	CL	-	M-MMP-1-02

% Sobre tamaños	0	% de Arenas	4
% de gravas	7	% de suelos	89

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	DENSIDAD DE SOLIDOS (Ss)		-	-
	RELACIONES DE VACIOS "e"		-	-
	POROSIDAD %(n)		-	-
	GRADO DE SATURACION %(Gw)		-	-
	GRADO DE COMPACTACION EN %		-	-
	CONSISTENCIA NATURAL		-	-
	CON PENETROMETRO DE BOLSILLO kg/cm2		-	-
	COMPRESION SIMPLE		-	-
	RESISTENCIA kg/cm2 (qu)		-	-
	COHESION kg/cm2 (C')		-	-

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: La dificultad de extracción del suelo tipo A-B-C:100,00,00.

Este documento no podrá ser reproducido parcial ni totalmente sin autorización del laboratorio. Página 1/1
La información contenida en este informe amparán unicamente a la muestra ensayada. Revisión 0

5.2.12 Trabajos de laboratorio PCA 12









Fotografía 21 Trabajos de laboratorio para el PCA 12

Tabla 14 Resultados de las pruebas de laboratorio del PCA 12.

INFORME DE ESTUDIOS PARA CALIDAD DE TERRENO NATURAL

Obra: -

Ubicación: Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán

Procedencia: Obra

Solicitante: A quien corresponda

Ensaye No. 61
Fecha de recibo: 03-abr-24
Fecha de informe: 15-abr-24

IDENTIFICACION	NUMERO DE ENSAYE	61		
	ESTACION	PCA 12		
	LADO	1,20 m Profundidad		
	CAPA	TERRENO NATURAL		
CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO mm	No.4	-	M-MMP-1-02
	% RETENIDO EN MALLA DE 75mm (3")	0,0	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm (no. 4)	97	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm (no.40)	95	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm (no.200)	87	-	-
	EQUIVALENTE DE HUM DE CAMPO %	-	-	-
	LIMITE LIQUIDO %	38,3	-	M-MMP-1-07
	LIMITE PLASTICO %	27,5	-	M-MMP-1-07
	INDICE PLASTICO %	10,8	-	M-MMP-1-07
	CONTRACCION LINEAL %	6,1	-	-
	P.E.S. SUELTO kg/m³	1033	-	-
	P.E.S. MAXIMO kg/m³	1594	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD OPTIMA %	17,5	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD NATURAL %	10,6	-	M-MMP-1-04
	C.B.R. SATURADO %	5,4	-	M-MMP-1-11
	EXPANSION %	0,80	-	M-MMP-1-11
	CLASIFICACION S.U.C.S.	CL	-	M-MMP-1-02

% Sobre tamaños	0	% de Arenas	10
% de gravas	3	% de suelos	87

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	DENSIDAD DE SOLIDOS (Ss)		-	-
	RELACIONES DE VACIOS "e"		-	-
	POROSIDAD %(n)		-	-
	GRADO DE SATURACION %(Gw)		-	-
	GRADO DE COMPACTACION EN %		-	-
	CONSISTENCIA NATURAL		-	-
	CON PENETROMETRO DE BOLSILLO kg/cm2		-	-
	COMPRESION SIMPLE		-	-
	RESISTENCIA kg/cm2 (qu)		-	-
	COHESION kg/cm2 (C')		-	-

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: La dificultad de extracción del suelo tipo A-B-C:100,00,00.

Este documento no podrá ser reproducido parcial ni totalmente sin autorización del laboratorio. Página 1/1
La información contenida en este informe amparán unicamente a la muestra ensayada. Revisión 0

5.2.13 Trabajos de laboratorio PCA 13



Fotografía 22. Trabajos de laboratorio en las muestras del PCA 13

Tabla 15 Resultados de las pruebas de laboratorio del PCA 13.

INFORME DE ESTUDIOS PARA CALIDAD DE TERRENO NATURAL

Obra: -
Ubicación: Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán
Procedencia: Obra
Solicitante: A quien corresponda

Ensaye No. 63
Fecha de recibo: 03-abr-24
Fecha de informe: 15-abr-24

IDENTIFICACION	NUMERO DE ENSAYE	63
	ESTACION	PCA 13
	LADO	2,30 m Profundidad
	CAPA	TERRENO NATURAL

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO mm	No.4	-	M-MMP-1-02
	% RETENIDO EN MALLA DE 75mm (3")	0,0	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm (no. 4)	100	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm (no.40)	99	-	-
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm (no.200)	60	-	-
	EQUIVALENTE DE HUM DE CAMPO %	-	-	-
	LIMITE LIQUIDO %	26,3	-	M-MMP-1-07
	LIMITE PLASTICO %	Inapreciable	-	M-MMP-1-07
	INDICE PLASTICO %	Inapreciable	-	M-MMP-1-07
	CONTRACCION LINEAL %	1,4	-	-
	P.E.S. SUELTO kg/m³	1101	-	-
	P.E.S. MAXIMO kg/m²	1557	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD OPTIMA %	14,7	-	M-MMP-1-09
	HUMEDAD NATURAL %	15,7	-	M-MMP-1-04
	C.B.R. SATURADO %	10,1	-	M-MMP-1-11
	EXPANSION %	1,08	-	M-MMP-1-11
	CLASIFICACION S.U.C.S.	ML	-	M-MMP-1-02

% Sobre tamaños	0	% de Arenas	40
% de gravas	0	% de suelos	60

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	DENSIDAD DE SOLIDOS (Ss)	-	-
	RELACIONES DE VACIOS "e"	-	-
	POROSIDAD %(n)	-	-
	GRADO DE SATURACION %(Gw)	-	-
	GRADO DE COMPACTACION EN %	-	-
	CONSISTENCIA NATURAL	-	-
	CON PENETROMETRO DE BOLSILLO kg/cm2	-	-
	COMPRESION SIMPLE	-	-
	RESISTENCIA kg/cm2 (qu)	-	-
	COHESION kg/cm2 (C')	-	-

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: La dificultad de extracción del suelo tipo A-B-C:100,00,00.

Este documento no podrá ser reproducido parcial ni totalmente sin autorización del laboratorio.
La información contenida en este informe amparán unicamente a la muestra ensayada.
Página 1/1
Revisión 0

5.3 Trabajos de ingeniería

5.3.1 Estratigrafía de los PCA realizados en la zona de estudio

La estratigrafía de los Pozos a Cielo Abierto (PCA) en la zona de estudio es clave para comprender la composición y distribución de los materiales del subsuelo. Este análisis permite identificar las distintas capas geológicas, su espesor, continuidad y propiedades físico-mecánicas, lo que es fundamental para la planificación del diseño del pavimento.

5.3.1.1 Estratigrafía PCA 01

De 0.00 a 0.40 m de profundidad (0.40 m de espesor), capa de revestimiento.

De 0.40 a 1.50 m de profundidad (1.10 m de espesor), terreno natural que corresponde a un limo arenoso inorgánico de baja plasticidad color café claro.

Tabla 16. Resultados de la estratigrafía del PCA 01.

Obra:	-		
		Ensaye No.	69
Ubicación:	Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán	Fecha de recibo:	03-abr-24
		Fecha de informe:	15-abr-24
Procedencia:	Obra		
Solicitante:	A quien corresponda		

PCA no.	PCA 1	PROFUNDIDAD DEL SONDEO (M)	1,50 m Profundidad
EXCAVACION CON MAQUINA	X	EQUIPO MANUAL	

PERFIL ESTRATIGRAFICO

Espesor	Capa Encontrada	Clasificación visual en campo
,40 m	Revestimiento	
	Terreno natural	
1,10 m		limo-arenoso inorganico de baja plastcidad color café claro

Total 1,50 m Profundidad

5.3.1.2 Estratigrafía PCA 02

De 0.00 a 0.30 m de profundidad (0.30 m de espesor), capa de revestimiento.

De 0.30 a 1.45 m de profundidad (1.15 m de espesor), terreno natural que corresponde a un limo arenoso inorgánico de baja plasticidad color café claro.

Tabla 17. Resultados de la estratigrafía del PCA 02.

Obra: -

Ensaye No. 68
Fecha de recibo: 03-abr-24
Fecha de informe: 15-abr-24

Ubicación: Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán
Procedencia: Obra
Solicitante: A quien corresponda

PCA no. PCA 2 PROFUNDIDAD DEL SONDEO (M) 1,45 m Profundidad

EXCAVACION CON MAQUINA [X] [ ] EQUIPO MANUAL

PERFIL ESTRATIGRAFICO

Espesor	Capa Encontrada	Clasificación visual en campo
,30 m	Revestimiento	
	Terreno natural	
1,15 m		limo-arenoso inorganico de baja plasticidad color café claro

Total 1,45 m Profundidad

5.3.1.3 Estratigrafía PCA 03

De 0.00 a 0.20 m de profundidad (0.20 m de espesor), capa de revestimiento.

De 0.20 a 1.90 m de profundidad (1.70 m de espesor), terreno natural que corresponde a un limo arenoso inorgánico de baja plasticidad color café claro.

Tabla 18. Resultados de la estratigrafía del PCA 03.

Obra:	-	Ensaye No.	64
Ubicación:	Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán	Fecha de recibo:	03-abr-24
Procedencia:	Obra	Fecha de informe:	15-abr-24
Solicitante:	A quien corresponda		

PCA no. PCA 3 PROFUNDIDAD DEL SONDEO (M) 1,90 m Profundidad

EXCAVACION CON MAQUINA [X] [ ] EQUIPO MANUAL

PERFIL ESTRATIGRAFICO

Espesor	Capa Encontrada	Clasificación visual en campo
,20 m	Revestimiento	
	Terreno natural	
1,70 m		limo-arenoso inorganico de baja plasticidad color café claro

Total 1,90 m Profundidad

5.3.1.4 Estratigrafía PCA 04

De 0.00 a 0.60 m de profundidad (0.6 0 m de espesor), capa de revestimiento.

De 0.60 a 2.1 m de profundidad (1.50 m de espesor), terreno natural que corresponde a un limo arenoso inorgánico de baja plasticidad color café claro.

Tabla 19. Resultados de la estratigrafía del PCA 04.

Obra:	-	Ensaye No.	57
Ubicación:	Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán	Fecha de recibo:	03-abr-24
Procedencia:	Obra	Fecha de informe:	15-abr-24
Solicitante:	A quien corresponda		

PCA no. PCA 4 PROFUNDIDAD DEL SONDEO (M) 2,10 m Profundidad

EXCAVACION CON MAQUINA [X] [ ] EQUIPO MANUAL

PERFIL ESTRATIGRAFICO

Espesor	Capa Encontrada	Clasificación visual en campo
0,60 m	Revestimiento	
1.50 m	Terreno natural	Arcilla-limosa inorganica de baja plastcidad color café claro
Total 2,10 m Profundidad		

57

5.3.1.5 Estratigrafía PCA 05

De 0.00 a 0.50 m de profundidad (0.50 m de espesor), capa de revestimiento.

De 0.50 a 2.05 m de profundidad (1.65 m de espesor), terreno natural que corresponde a un limo arenoso inorgánico de baja plasticidad color café claro.

Tabla 20. Resultados de la estratigrafía del PCA 05.

Obra:	-	Ensaye No.	59
Ubicación:	Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán	Fecha de recibo:	03-abr-24
Procedencia:	Obra	Fecha de informe:	15-abr-24
Solicitante:	A quien corresponda		

PCA no.	PCA 5	PROFUNDIDAD DEL SONDEO (M)	2,05 m Profundidad
EXCAVACION CON MAQUINA	X	EQUIPO MANUAL	

PERFIL ESTRATIGRAFICO

Espesor	Capa Encontrada	Clasificación visual en campo
0,50 m	Revestimiento	
	Terreno natural	
1,65 m		Arcilla-limosa inorganica de baja plastcidad color café claro
Total 2,05 m Profundidad		

5.3.1.6 Estratigrafía PCA 06

De 0.00 a 1.20 m de profundidad (1.20 m de espesor), capa de revestimiento.

De 1.20 a 2.25 m de profundidad (1.05 m de espesor), terreno natural que corresponde a un limo arenoso inorgánico de baja plasticidad color café claro.

Tabla 21. Resultados de la estratigrafía del PCA 06.

Obra:	-		
		Ensaye No.	62
Ubicación:	Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán	Fecha de recibo:	03-abr-24
		Fecha de informe:	15-abr-24
Procedencia:	Obra		
Solicitante:	A quien corresponda		

PCA no.	PCA 6	PROFUNDIDAD DEL SONDEO (M)	2,25 m Profundidad
EXCAVACION CON MAQUINA	X	EQUIPO MANUAL	

PERFIL ESTRATIGRAFICO

Espesor	Capa Encontrada	Clasificación visual en campo
1,20 m	Revestimiento	
	Terreno natural	
1,05 m		limo-arenoso inorganico de baja plastcidad color café claro
Total 2,25 m Profundidad		

5.3.1.7 Estratigrafía PCA 07

De 0.00 a 0.40 m de profundidad (0.40 m de espesor), capa de revestimiento.

De 0.40 a 1.20 m de profundidad (0.80 m de espesor), terreno natural que corresponde a un limo arenoso inorgánico de baja plasticidad color café claro.

Tabla 22. Resultados de la estratigrafía del PCA 07.

Obra:	-	Ensaye No.	67
Ubicación:	Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán	Fecha de recibo:	03-abr-24
Procedencia:	Obra	Fecha de informe:	15-abr-24
Solicitante:	A quien corresponda		

PCA no.	PCA 7	PROFUNDIDAD DEL SONDEO (M)	1,20 m Profundidad
EXCAVACION CON MAQUINA	X	EQUIPO MANUAL	

PERFIL ESTRATIGRAFICO

Espesor	Capa Encontrada	Clasificación visual en campo
,40 m	Revestimiento	
	Terreno natural	
,80 m		limo-arenoso inorganico de baja plastcidad color café claro
Total 1,20 m Profundidad		

5.3.1.8 Estratigrafía PCA 08

De 0.00 a 0.40 m de profundidad (0.40 m de espesor), capa de revestimiento.

De 0.40 a 1.10 m de profundidad (0.70 m de espesor), terreno natural que corresponde a un limo arenoso inorgánico de baja plasticidad color café claro.

Tabla 23. Resultados de la estratigrafía del PCA 08.

Obra:	-	Ensaye No.	66
Ubicación:	Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán	Fecha de recibo:	03-abr-24
Procedencia:	Obra	Fecha de informe:	15-abr-24
Solicitante:	A quien corresponda		

PCA no.	PCA 8	PROFUNDIDAD DEL SONDEO (M)	1,10 m Profundidad
EXCAVACION CON MAQUINA	X	EQUIPO MANUAL	

PERFIL ESTRATIGRAFICO

Espesor	Capa Encontrada	Clasificación visual en campo
,40 m	Revestimiento	
	Terreno natural	
,70 m		Arcilla-limosa inorganica de baja plastcidad color café claro
Total 1,10 m Profundidad		

5.3.1.9 Estratigrafía PCA 09

De 0.00 a 0.50 m de profundidad (0.50 m de espesor), capa de revestimiento.

De 0.50 a 1.70 m de profundidad (1.20 m de espesor), terreno natural que corresponde a un limo arenoso inorgánico de baja plasticidad color café claro.

Tabla 24. Resultados de la estratigrafía del PCA 09.

Obra:	-	Ensaye No.	65
Ubicación:	Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán	Fecha de recibo:	03-abr-24
Procedencia:	Obra	Fecha de informe:	15-abr-24
Solicitante:	A quien corresponda		

PCA no.	PCA 9	PROFUNDIDAD DEL SONDEO (M)	1,70 m Profundidad
EXCAVACION CON MAQUINA	X	EQUIPO MANUAL	

PERFIL ESTRATIGRAFICO

Espesor	Capa Encontrada	Clasificación visual en campo
,50 m	Revestimiento	
	Terreno natural	
1,20 m		limo-arenoso inorganico de baja plastcidad color café claro
Total 1,70 m Profundidad		

5.3.1.10 Estratigrafía PCA 10

De 0.00 a 0.65 m de profundidad (0.65 m de espesor), capa de revestimiento.

De 0.65 a 1.50 m de profundidad (0.85 m de espesor), terreno natural que corresponde a un limo arenoso inorgánico de baja plasticidad color café claro.

Tabla 25. Resultados de la estratigrafía del PCA 10.

Obra:	-	Ensaye No.	58
Ubicación:	Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán	Fecha de recibo:	03-abr-24
Procedencia:	Obra	Fecha de informe:	15-abr-24
Solicitante:	A quien corresponda		

PCA no.	PCA 10	PROFUNDIDAD DEL SONDEO (M)	1,50 m Profundidad
EXCAVACION CON MAQUINA	X	EQUIPO MANUAL	

PERFIL ESTRATIGRAFICO

Espesor	Capa Encontrada	Clasificación visual en campo
0,65 m	Revestimiento	
	Terreno natural	
,85 m		Arcilla-limosa inorganica de baja plastcidad color café claro
Total 1,50 m Profundidad		

5.3.1.11 Estratigrafía PCA 11

De 0.00 a 0.70 m de profundidad (0.70 m de espesor), capa de revestimiento.

De 0.70 a 1.90 m de profundidad (1.20 m de espesor), terreno natural que corresponde a un limo arenoso inorgánico de baja plasticidad color café claro.

Tabla 26. Resultados de la estratigrafía del PCA 11.

Obra:	-	Ensaye No.	60
Ubicación:	Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán	Fecha de recibo:	03-abr-24
Procedencia:	Obra	Fecha de informe:	15-abr-24
Solicitante:	A quien corresponda		

PCA no.	PCA 11	PROFUNDIDAD DEL SONDEO (M)	1,90 m Profundidad
EXCAVACION CON MAQUINA	X	EQUIPO MANUAL	

PERFIL ESTRATIGRAFICO

Espesor	Capa Encontrada	Clasificación visual en campo
,70 m	Revestimiento	
	Terreno natural	
1,20 m		Arcilla-limosa inorganica de baja plastcidad color café claro
Total 1,90 m Profundidad		

5.3.1.12 Estratigrafía PCA 12

De 0.00 a 0.40 m de profundidad (0.40 m de espesor), capa de revestimiento.

De 0.40 a 1.20 m de profundidad (0.80 m de espesor), terreno natural que corresponde a un limo arenoso inorgánico de baja plasticidad color café claro.

Tabla 27. Resultados de la estratigrafía del PCA 12.

Obra:	-	Ensaye No.	61
Ubicación:	Municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Michoacán	Fecha de recibo:	03-abr-24
Procedencia:	Obra	Fecha de informe:	15-abr-24
Solicitante:	A quien corresponda		

PCA no. PCA 12 PROFUNDIDAD DEL SONDEO (M) 1,20 m Profundidad

EXCAVACION CON MAQUINA [X] [ ] EQUIPO MANUAL

PERFIL ESTRATIGRAFICO

Espesor	Capa Encontrada	Clasificación visual en campo
,40 m	Revestimiento	
	Terreno natural	
,80 m		Arcilla-limosa inorganica de baja plastcidad color café claro

Total 1,20 m Profundidad

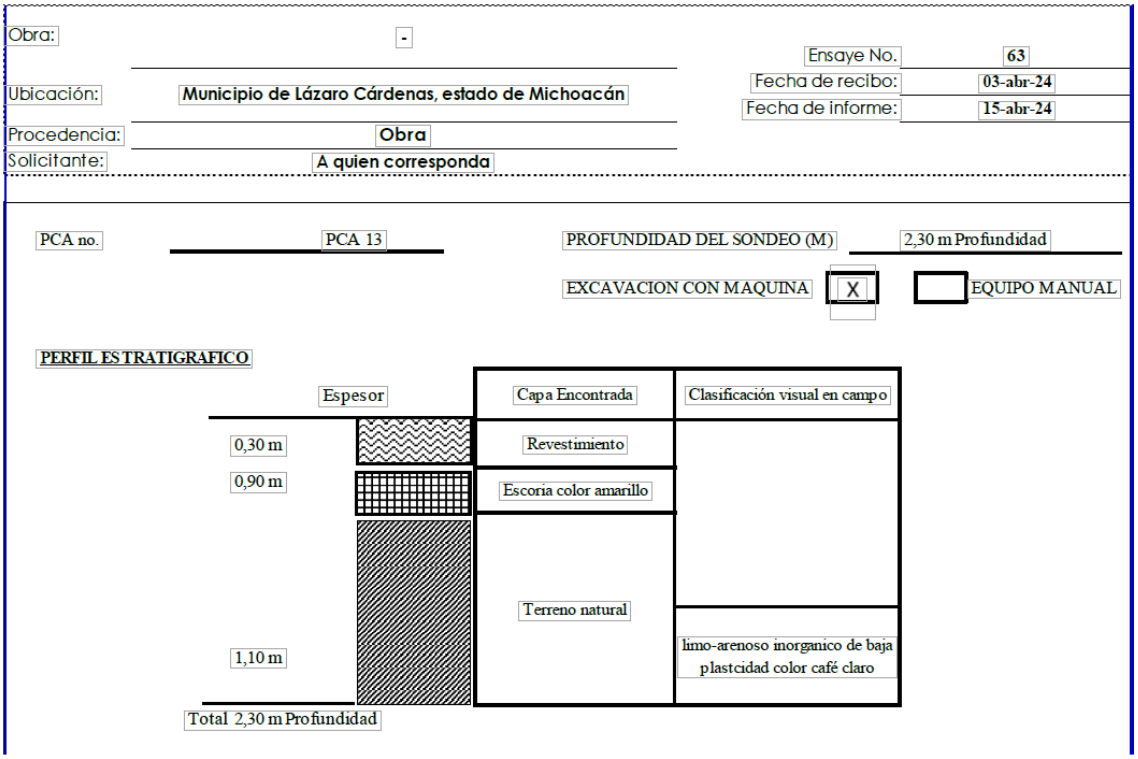
5.3.1.13 Estratigrafía PCA 13

De 0.00 a 0.30 m de profundidad (0.30 m de espesor), capa de revestimiento.

De 0.30 a 1.20 m de profundidad (0.90 m de espesor), escoria color amarillo.

De 1.20 a 2.30 m de profundidad (1.10 m de espesor), terreno natural que corresponde a un limo arenoso inorgánico de baja plasticidad color café claro.

Tabla 28. Resultados de la estratigrafía del PCA 13.



5.3.2 Diseño de pavimentos

El **diseño de pavimentos** es un proceso integral que busca garantizar la estabilidad, durabilidad y desempeño seguro de las infraestructuras viales, a través de la adecuada caracterización del terreno y la optimización de los materiales y estructuras que lo componen. Este abordaje no solo se basa en la identificación de las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo, sino que también integra aspectos de drenaje, cargas dinámicas por tráfico, condiciones ambientales y criterios económicos, de modo que se asegure una eficiencia a largo plazo.

El diseño estructural de un pavimento puede dividirse en varias capas, cada una con un rol específico:

- **Subrasante:** Es la capa natural modificada o sin modificar sobre la que se asienta el conjunto. Su evaluación es clave, ya que las características del terreno influyen directamente en la estabilidad global.
- **Sub-base y Base:** Estas capas intermedias se diseñan para distribuir las cargas del tráfico y mejorar la capacidad portante. La selección de los

materiales (grado de finos, granularidad, etc.) y el espesor de cada capa se determinan en función de las propiedades del suelo subyacente y de las demandas dinámicas del tránsito.

- **Capa de Rodamiento:** Se trata del recubrimiento final (ya sea asfáltico o de concreto) que garantiza la resistencia al desgaste, proporciona una superficie estable para el tránsito y protege las capas inferiores.

La correcta estratificación, en donde la transición entre materiales se planifica cuidadosamente, ayuda a evitar problemas como grietas, deformaciones y fallos estructurales.

Para el diseño del pavimento se tomó en cuenta las cargas generadas por el tránsito vehicular mediante métodos de análisis como el de ejes equivalentes, lo que permite transformar las diversas cargas en un equivalente unificado.

Con fines de diseño, se tomaron los valores más desfavorables de cada grupo de PCA de campo:

Del tramo “(6) Vialidad salida autopista (4 carriles)” se hicieron los PCA 4,10 y 5, y se tomaron los datos del más desfavorable que corresponde al PCA 10

Del tramo “(7) Vialidad salida de la Palma (4 carriles)” se hicieron los PCA 12,6, 11 y 5, y se tomaron los datos del más desfavorable que corresponde al PCA 11

Del tramo “(9) New (puente 4 carriles)” se hizo solamente el PCA 13, del cual se tomaron los datos.

Del tramo “(3) Vialidad 3 Salida de Guacamayas (4 carriles)” se hicieron los PCA 7,8, 3 y 9, y se tomaron los datos del más desfavorable que corresponde al PCA 8

Del tramo “(8) Acceso Guacamayas (modificación Distribuidor” se hicieron los PCA 1 y 2, se tomaron los datos del más desfavorable que corresponde al PCA 2

Del tramo (5) New (2 carriles)” se tomaron los datos del más desfavorable que corresponde al PCA 11

Del tramo “(4) Vialidad 4, acceso al Puerto (4 carriles)” se tomaron los datos del más desfavorable que corresponde al PCA 8

5.3.2.1 Pavimento Rígido (pavimento hidráulico)

5.3.2.1.1 Cálculo del espesor de la losa de pavimento hidráulico mediante el método AASHTO 93

El método **AASHTO 93** es un procedimiento para diseñar pavimentos rígidos, se basa en un modelo o ecuación que calcula el número estructural (SN), el cual es fundamental para determinar los espesores de las capas del pavimento.

- Utiliza un método empírico-estadístico
- Se basa en observaciones experimentales
- Se basa en tablas, gráficos y fórmulas que representan las relaciones deterioro-solicitación
- Considera las propiedades de los materiales del pavimento y del suelo de fundación
- Considera el drenaje del pavimento

Vialidad	Tramo	PCA
DaG	Distribuidor acceso a Guacamayas	**01 y 02**
V-3	Guacamayas	**03, 07, 08, y 09**
V-7	Acceso puerto	**03 y 09**
V-9	La Palma	**05, 06, 11, y 12**
V-9	La Palma (rotonda)	**13**
V-n6	Nueva	**12 y 06**
V-8	Salida autopista	**04, 05 y 10**

De acuerdo con el método **AASHTO 93** y del procedimiento de diseño se requiere la siguiente información:

- Estimar el tráfico para el periodo de diseño (W18).
- Determinar la confiabilidad R y la desviación estándar total S.
- Establecer el módulo de reacción efectivo de la subrasante K.
- Determinar la pérdida de serviciabilidad de diseño.
- Obtener el espesor de la losa "D" (por ábaco o fórmula)

Fórmula general

$$Log_{10}(W18) = Zr \times So + 7.36 \times Log_{10}(D+1) - 0.06 + \frac{Log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5-1.5}\right)}{1+\frac{1.624\times10^{7}}{(D+1)^{8.46}}}$$

$$+ (4.22 - 0.32Pt) \times Log_{10}\left[215.63\frac{S'c \times Cd \times (D^{0.75}-1.132)}{215.63 \times J \times \left(D^{0.75} - \frac{18.42}{\left(Ec/k\right)^{0.25}}\right)}\right]$$

5.3.2.1.2 Cálculo de ejes equivalentes ESALS (W18)

AASHTO define como ejes equivalentes (EE) al efecto de deterioro causado sobre el pavimento por ejes simples de dos ruedas cargadas con 8.2 t de peso con neumáticos a la presión de 80 lb/in^2.

El ESAL es un eje estándar que se usa para diseñar la estructura de pavimentos. Se obtiene al convertir el volumen de tránsito del carril de diseño a un número de ESAL.

El cálculo de los ejes equivalentes (ESAL) se realiza con la fórmula:

$$ESAL = N \times FE \times TDPA \times 365 \times fd \times Tc$$

Variables de la fórmula:

- **ESAL** Carga equivalente de eje simple
- **N** Número de ejes
- **FE** Factor de equivalencia de carga (EALF)
- **TDPA** Tráfico promedio diario anual
- **fd** Factor de distribución de direccional
- **Tc** Tasa anual del crecimiento del tránsito

Vialidad	Tramo	ESAL
2	Adecuación Distribuidor la Orilla	**267 320**
3	Entronque Guacamayas	**321,180**
4	Calle corregidora/Camino de la orilla	**267 320**
5	Entronque Camino de la orilla - Carretera Federal 37D	**355 815.**

Vialidad	Tramo	ESAL
6	Carretera Zacatula el Naranjito	**355 815**
7	Conexión carretera Zacatula (200) - Isla de la Palma	**272 009**
8	Carretera Zacatula (200) - Patios de Maniobra	**272 009**
9	Conexión Carretera El Naranjito (200) - Autopista 37D	**272 009**

5.3.2.1.3 Confiabilidad y desviación estándar

Se denomina **confiabilidad (R%)** a la probabilidad de que un pavimento desarrolle su función durante su vida útil en condiciones adecuadas para su operación, también se puede entender a la confiabilidad como un factor de seguridad.

TIPO DE PAVIMENTO	CONFIABILIDAD.
Autopistas	90%
Carreteras	75%
Rurales	65%
Zonas industriales	60%
Urbanas principales	55%
Urbanas secundarias	50%

Desviación estándar (Zr) va en función de los niveles seleccionados de confiabilidad.

Vialidad	Tramo	ZR
2	Adecuación Distribuidor la Orilla	**-0.674**
3	Entronque Guacamayas	**-0.674**
4	Calle corregidora/Camino de la orilla	**-0.674**
5	Entronque Camino de la orilla - Carretera Federal 37D	**-0.674**
6	Carretera Zacatula el Naranjito	**-0.674**
7	Conexión carretera Zacatula (200) - Isla de la Palma	**-0.674**
8	Carretera Zacatula (200) - Patios de Maniobra	**-0.674**
9	Conexión Carretera El Naranjito (200) - Autopista 37D	**-0.674**

Error estándar combinado (So) para pavimentos rígidos es de 0.30 – 0.40. para todos los casos se considera de **0.35**

5.3.2.1.4 Serviciabilidad (Δ PSI)

La **serviciabilidad** se define como la habilidad del pavimento de servir al tipo de tráfico (autos y camiones) que circulan en la vía, la medida primaria es el índice de serviciabilidad presente, por lo que el procedimiento de diseño **AASHTO** predice el porcentaje de perdida de serviciabilidad (Δ PSI) para varios niveles de tráfico y carga de ejes.

Como el índice de serviciabilidad final de un pavimento es el valor mas bajo de deterioro a que puede llegar al mismo, se sugiere que para carreteras de primer orden (de mayor tránsito) este valor sea de 2,5 y para vías menos importantes sea de 2,0; para el valor del índice de serviciabilidad inicial de **AASHTO** llegó a un valor de **4,5** para pavimentos de concreto y **4,2** para pavimentos de asfalto.

5.3.2.1.5 módulo de ruptura (Sć)

El **módulo de ruptura** es una propiedad del concreto que influye notablemente en el diseño de pavimentos rígidos de concreto, debido a que los pavimentos de

concreto trabajan principalmente a flexión, es recomendable que su especificación de resistencia sea acorde con ello, por eso el diseño considera la resistencia del concreto trabajando a flexión, que s le conoce como resistencia a la flexión por tensión (Sć) o módulo de ruptura normalmente especificada a los 28 días.

Vialidad	Tramo	S'c (PSI)
2	Adecuación Distribuidor la Orilla	**682.70**
3	Entronque Guacamayas	**682.70**
4	Calle corregidora/Camino de la orilla	**682.70**
5	Entronque Camino de la orilla - Carretera Federal 37D	**682.70**
6	Carretera Zacatula el Naranjito	**682.70**
7	Conexión carretera Zacatula (200) - Isla de la Palma	**682.70**
8	Carretera Zacatula (200) - Patios de Maniobra	**682.70**
9	Conexión Carretera El Naranjito (200) - Autopista 37D	**682.70**

5.3.2.1.6 Coeficiente de drenaje

El **coeficiente de drenaje** es un factor que se usa en el diseño de pavimentos para ajustar la capacidad estructural de los materiales en función de su exposición a la humedad.

Este coeficiente varía según la calidad del drenaje y la frecuencia con la que los materiales están expuestos al agua. Generalmente, se asignan valores entre **0.75 y 1.2**, dependiendo de las condiciones de drenaje del sitio.

C_d	Tiempo transcurrido para que el suelo libere el 50 % de su agua libre	Porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento esta expuesta a niveles de humedad cercanas a la saturación.			
Calificación		< 1%	1 – 5 %	5 – 25 %	> 25 %
Excelente	2 horas	1.25 – 1.20	1.20 – 1.15	1.15 – 1.10	1.10
Bueno	1 día	1.20 – 1.15	1.15 – 1.10	1.10 – 1.00	1.00
Regular	1 semana	1.15 – 1.10	1.10 – 1.00	1.00 – 0.90	0.90
Pobre	1 mes	1.10 – 1.00	1.00 – 0.90	0.90 – 0.80	0.80
Muy pobre	Nunca	1.00 – 0.90	0.90 – 0.80	0.80 – 0.70	0.70

De acuerdo con los resultados de los materiales analizados se considera que el subsuelo con calificación de regular y exposición a la saturación del 20% por lo tanto el Cd = 1.00, para todos los tramos.

Cd = 1.0

5.3.2.1.7 Coeficiente de transferencia de carga (J)

El **coeficiente de transferencia de carga** es la capacidad que tiene la losa de transmitir fuerzas cortantes a las losas adyacentes, lo que repercute en minimizar las deformaciones.

Tabla 29. Coeficiente de transferencia de carga recomendada para varios tipos de pavimentos y condiciones de diseño (Tabla 2.6).

Berma	Asfalto		PCC unido	
Dispositivos de Transferencia de Cargas	Si	No	Si	No
Tipo de Pavimento				
1. Simple con juntas y reforzado con juntas	3.2	3.8-4.4	2.5-3.1	3.6-4.2
2. CRCP	2.9-3.2	N/A	2.3-2.9	N/A

Para todos los tramos se tomará el valor de "J" de 3,2, ya que la **AASHTO** recomienda este valor para pavimentos rígidos.

J = 3.2

5.3.2.1.8 Módulo de elasticidad del concreto (Ec)

Se denomina **módulo de elasticidad del concreto** a la tracción, a la capacidad que obedece la ley de Hooke, es decir, la relación de la tensión unitario. Se determina por la norma **ASTM C469**, Sin embargo, en caso de no disponer de los ensayos

experimentales para su cálculo existen varios criterios con los que pueda estimarse ya sea a partir del módulo de ruptura, o de la resistencia a la compresión a la que será diseñada la mezcla del concreto.

Vialidad	Tramo	Ec (PSI)
2	Adecuación Distribuidor la Orilla	**4 523 603,54**
3	Entronque Guacamayas	**4 523 603,54**
4	Calle corregidora/Camino de la orilla	**4 523 603,54**
5	Entronque Camino de la orilla - Carretera Federal 37D	**4 523 603,54**
6	Carretera Zacatula el Naranjito	**4 523 603,54**
7	Conexión carretera Zacatula (200) - Isla de la Palma	**4 523 603,54**
8	Carretera Zacatula (200) - Patios de Maniobra	**4 523 603,54**
9	Conexión Carretera El Naranjito (200) - Autopista 37D	**4 523 603,54**

5.3.2.1.9 Módulo de reacción de la subrasante (K)

Se han propuesto algunas correlaciones de "K" a partir de datos de **CBR** de diseño de la subrasante siendo una de las más aceptadas por **AASHTO**. El valor que se tomará para todos los tramos es de:

K = 400 pci

PERDIDA DE SOPORTE (LS)

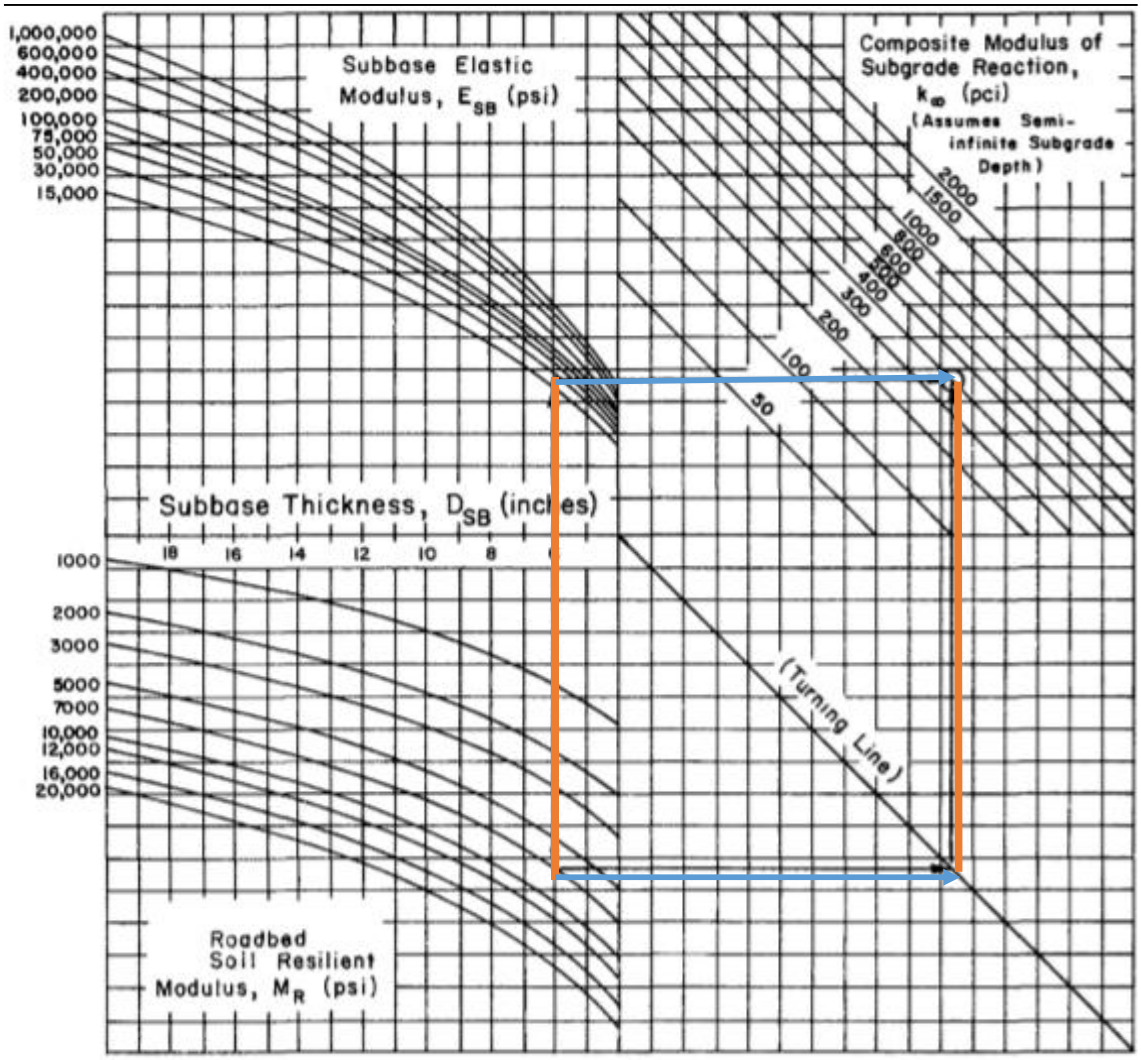
Este factor **LS**, es incluido en el diseño de pavimentos rígidos para tomar en cuenta la pérdida potencial de soporte proveniente de la erosión de la subbase y/o movimientos diferenciales verticales del suelo.

Para nuestro caso: LS = 1.0

LS = 1.0

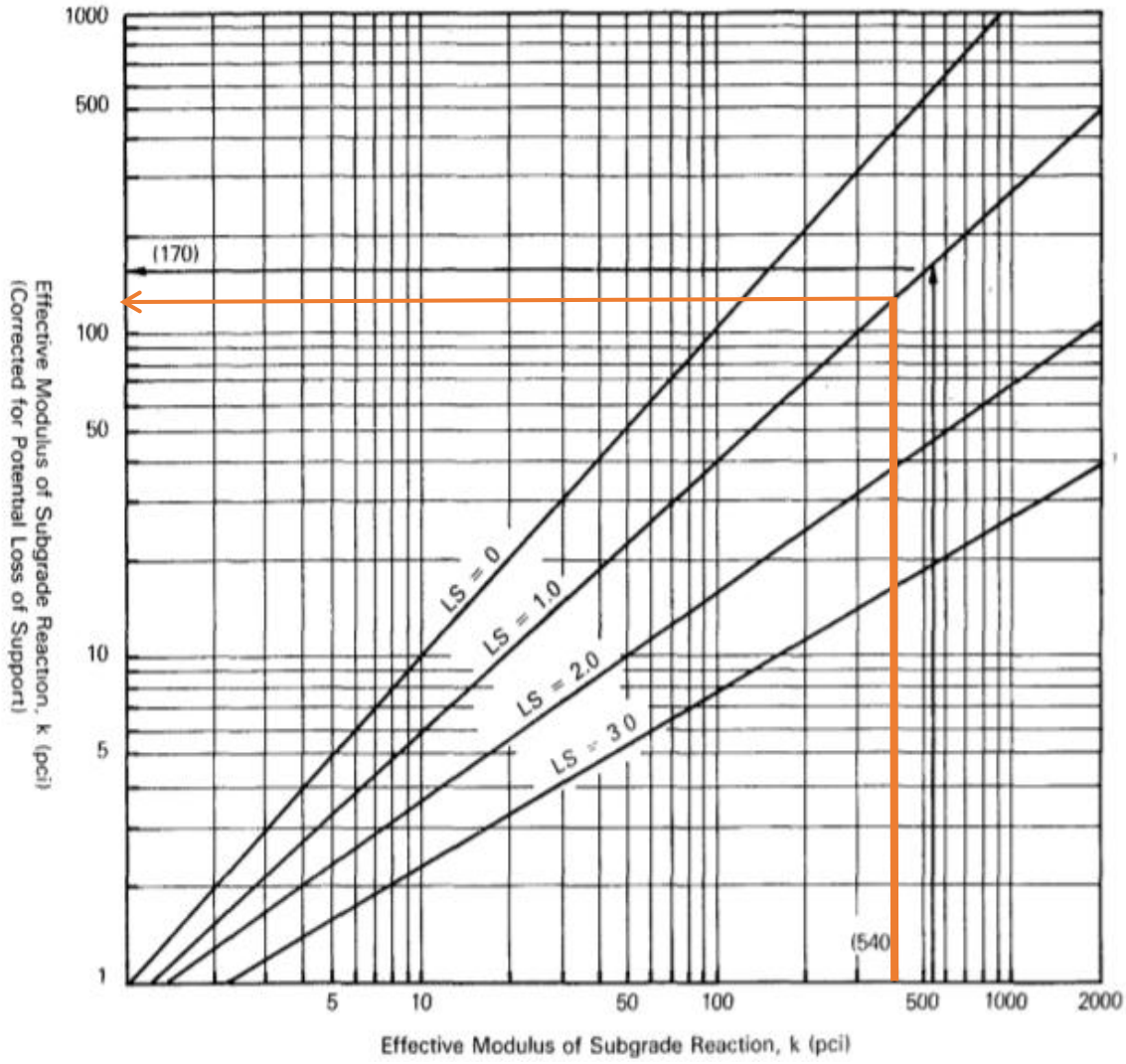
MÓDULO DE REACCIÓN

K = 400 pci



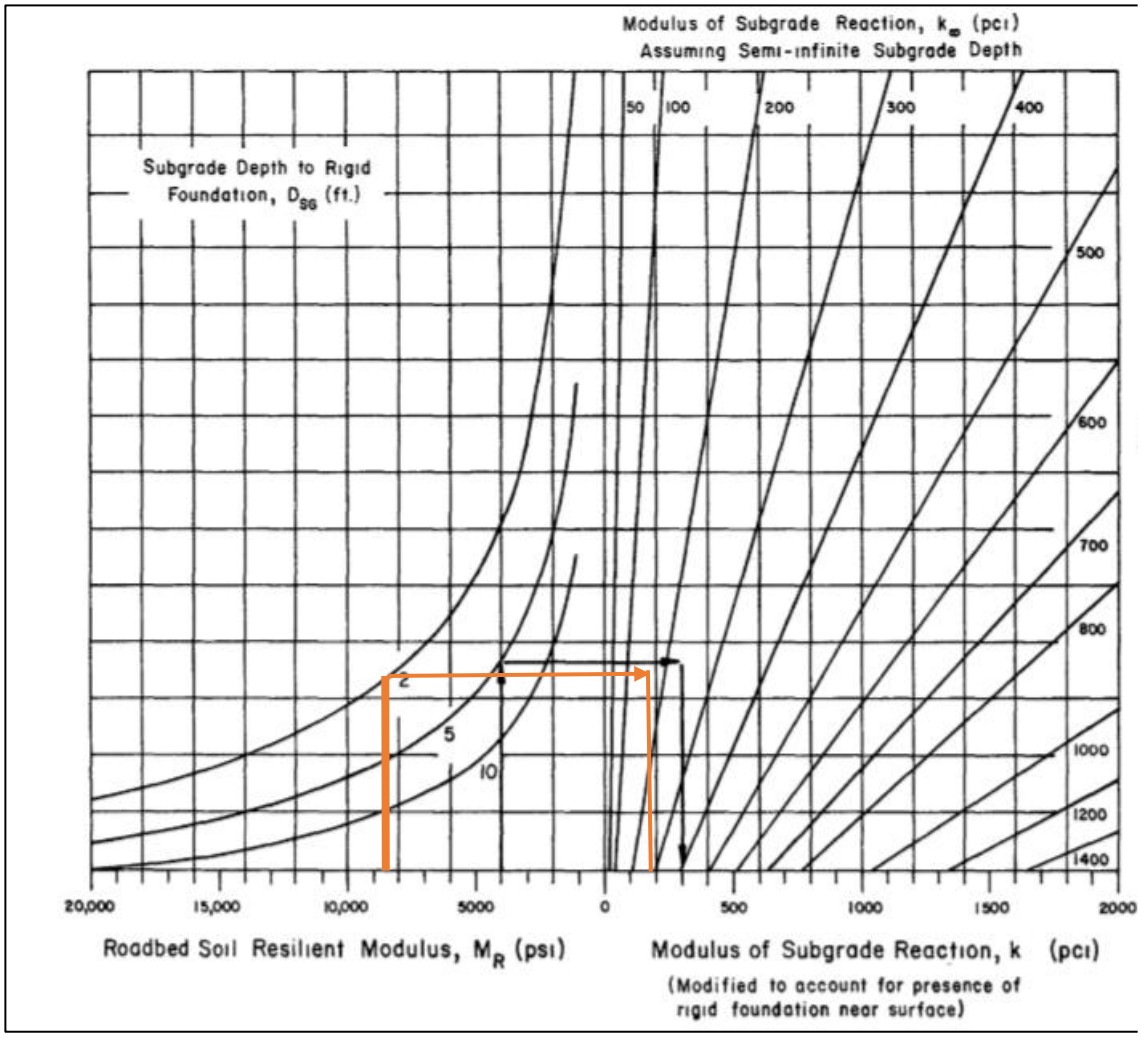
Gráfica 1. Gráfico para estimar el Módulo Compuesto de Reacción del Subrasante, k_{30}, asumiendo una Profundidad de Subrasante Semi-Infinita. (Para fines prácticos, se considera que una profundidad semi-infinita es mayor a 10 pies por debajo de la superficie del subrasante). (Figura 3.3).

K (LS) = 150 pci



Gráfica 2. Corrección del Módulo Efectivo de Reacción del Subrasante para la Pérdida Potencial de Soporte de la Subbase. (Figura 3.6).

K (F.R.) = 150



Gráfica 3. Módulo de Reacción del Subrasante.

MEDIO AMBIENTE

Se consideran específicamente dos de los principales factores ambientales, en relación con el comportamiento de la estructura del pavimento: las lluvias y la temperatura.

La temperatura afectará

1) las propiedades de fluencia del concreto asfáltico;
2) Los esfuerzos térmicos inducidos en el concreto asfáltico
3) La expansión y contracción del concreto de cemento portland

4) El hielo y deshielo del terreno de fundación.

La temperatura y la humedad diferencial entre la parte superior y el fondo de las losas de concreto, en los pavimentos de concreto con juntas, crea un curvado hacía arriba y una flexión de los extremos de las losas, lo cual puede traer como consecuencia el bombeo y deterioro estructural de las secciones no drenadas

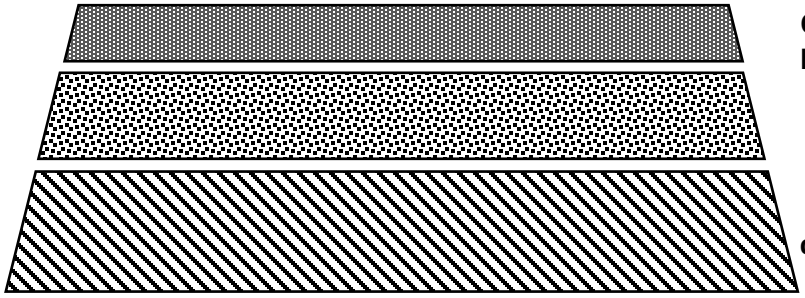
Para todos los tramos la temperatura considerada es de **27°C**.

5.3.2.1.10 Cálculo de espesor pavimento hidráulico

	2	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Zr para R del	-0,674	-0,674	-0,674	-0,674	-0,674	-0,674	-0,674	-0,674
So	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Espesor losa en pulgadas	7	7	6	7	7	6	6	6
PSI inicial	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
PSI final	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
S'c en psi	682.70	682.70	682.70	682.70	682.70	682.70	682.70	682.70
Cd	1	1	1	1	1	1	1	1
Ec en psi	4523603.54	4523603,54	4523603,54	4523603,54	4523603,54	4523603,54	4523603,54	4523603,54
K en pci	400	400	400	400	400	400	400	400
J	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
log N	2,67E+05	3,21E+05	2,67E+05	3,56E+05	3,56E+05	2,72E+05	2,72E+05	2,72E+05
ESAL's	**267 320**	**321 180**	**267 320**	**355 815**	**355 815**	**272,009**	**272 009**	**272 009**
Espesor Propuesto	**7" (18 cm)**	**7" (18 cm)**	**7" (15 cm)**	**7" (18 cm)**	**7" (18 cm)**	**7" (15 cm)**	**7" (15 cm)**	**7" (15 cm)**

Recomendaciones

- Cuando no se indique otra cosa, se debará abrir caja 0.70 m de profundidad y el terreno natural despues de haberse efectuado el desplame correspondiente, se compactará al 90 % de su P.V.S.M., en una profundidad minima de 0.20 m de espesor.
- Formación y compactación de la capa rompedora de capilaridad tipo filtro colocada en 1 capa de 0.30 m, en su maximo acomodo, con tamaño maximo de 3" a 1", se bandeará y compactará para obtener un buen acomodo.
- Formacion y compactacion al 100% de su P.V.S.M. de la capa de base hidraulica y con espesor de 0.25 m, es recomendable construir esta capa con material de banco cumpliendo con los paraetros establecidos en la SCT BASE: **N-CMT-4-02-002/22.**
- Se recomienda colocar la capa de concreto hidráulico de 15 cm de espesor, con una resistencia de MR 42 kg/cm², armado con pasajuntas.



Se compactará el terreno natural al 90% de su P.V.S.M.

Tabla 30. Espesores de capas de pavimento rígido.

	2	3	4	5	6	7	8	9
(a)	**0.18 m**	**0.18 m**	**0.15 m**	**0.18 m**	**0.18 m**	**0.15 m**	**0.15 m**	**0.15 m**
(b)	**0.25 m**	**0.25 m**	**0.25 m**	**0.25 m**	**0.25 m**	**0.25 m**	**0.25 m**	**0.25 m**
(c)	**0.30 m**	**0.30 m**	**0.30 m**	**0.30 m**	**0.30 m**	**0.30 m**	**0.30 m**	**0.30 m**

5.3.2.1.11 Pavimento flexible (pavimento asfáltico)

5.3.2.2 Diseño de carpeta asfáltica, Criterio del Instituto de Ingeniería de la Universidad Autónoma de México

Para esta obra vial se deberá garantizar el tránsito vehicular en cualquier época del año. En este proyecto se hizo una propuesta del tránsito diario promedio anual apoyado en los datos de aforos viales realizados entre los meses de marzo y abril, y en los resultados de los estudios de las geotecnias de los pozos a cielo abierto.

Durante la realización del aforo se pudo observar que el porcentaje de vehículos que circulan sobre el camino en estudio este compuesto por vehículos de todo tipo además se propone un TDPA inducido en base a los datos viales y por tratarse de un camino tipo "C", compuesto por todo tipo de vehículos formados por autos particulares, camionetas pick-up, autobuses, camiones de 3 toneladas, camiones de reparto de productos de consumo, tracto camiones y vehículos articulados de mayor peso.



Para el TDPA el valor del vehículo se tomó un porcentaje del 20%.

Vialidad	Tramo	TDPA	TDPA (carril diseño)	Tasa de crecimiento (%)	Vida útil (años)
2	Adecuación Distribuidor la Orilla	**27 334**	**5 467**	**3**	**15**
3	Entronque Guacamayas	**20 418**	**4 084**	**3**	**15**
4	Calle corregidora/Camino de la orilla	**17 613**	**3 523**	**3**	**15**
5	Entronque Camino de la orilla - Carretera Federal 37D	**40 100**	**8 020**	**3**	**15**
6	Carretera Zacatula el Naranjito	**9 204**	**1 841**	**3**	**15**
7	Conexión carretera Zacatula (200) - Isla de la Palma	**1 952**	**390**	**3**	**15**
8	Carretera Zacatula (200) - Patios de Maniobra	**857**	**171**	**3**	**15**
9	Conexión Carretera El Naranjito (200) -Autopista 37D	**2 666**	**533**	**3**	**15**

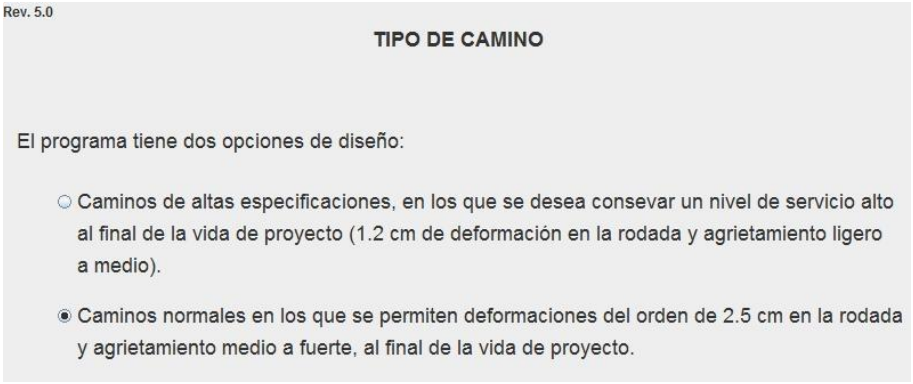
5.3.2.2.1 Tipo de carretera

Se tienen dos opciones:

1) Diseño de carreteras de altas especificaciones en las cuales se requiere conservar un nivel de servicio alto de la superficie de rodamiento, durante toda la vida de servicio. Al término de la vida de proyecto la deformación esperada con este modelo de diseño es del orden de **Δ20 = 1.2 cm** (**percentil 80 de la deformación máxima**) con agrietamiento ligero.
2) Diseño en carreteras normales en donde la deformación permanente esperada, al término de la vida de proyecto, es de **Δ20 = 2.5 cm**, con agrietamiento medio o fuerte. En este tipo de diseño se debe hacer mantenimiento rutinario frecuente.

Es importante hacer notar que el comportamiento del pavimento depende de manera significativa del control de calidad en la construcción y de un mantenimiento adecuado. En el caso de carpetas asfálticas el diseño de la mezcla asfáltica es un

elemento importante en el comportamiento y se requiere un diseño cuidadoso para evitar la falla prematura.



5.3.2.2.2 Tránsito de proyecto

Se calculan los ejes equivalentes a partir de la opción de transito mezclado, para los volumenes de transito considerados en este proyecto se tomaron los datos viales.

5.3.2.2.2.1 Tránsito acumulado en vehículos TDPA.

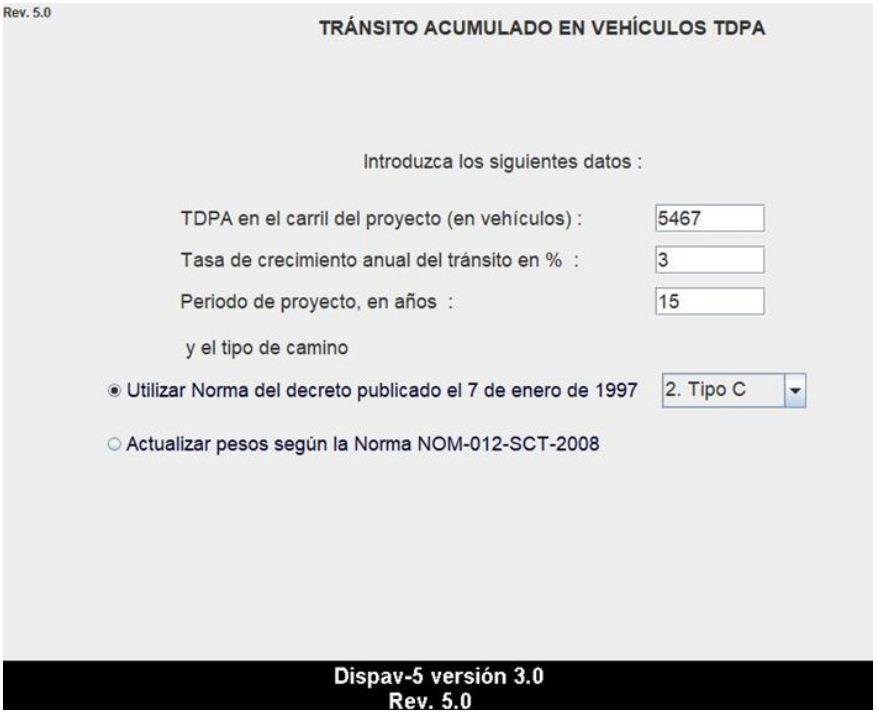


Imagen 1. Tránsito acumulado en vehículos TDPA, de la Adecuación Distribuidor la Orilla (2).

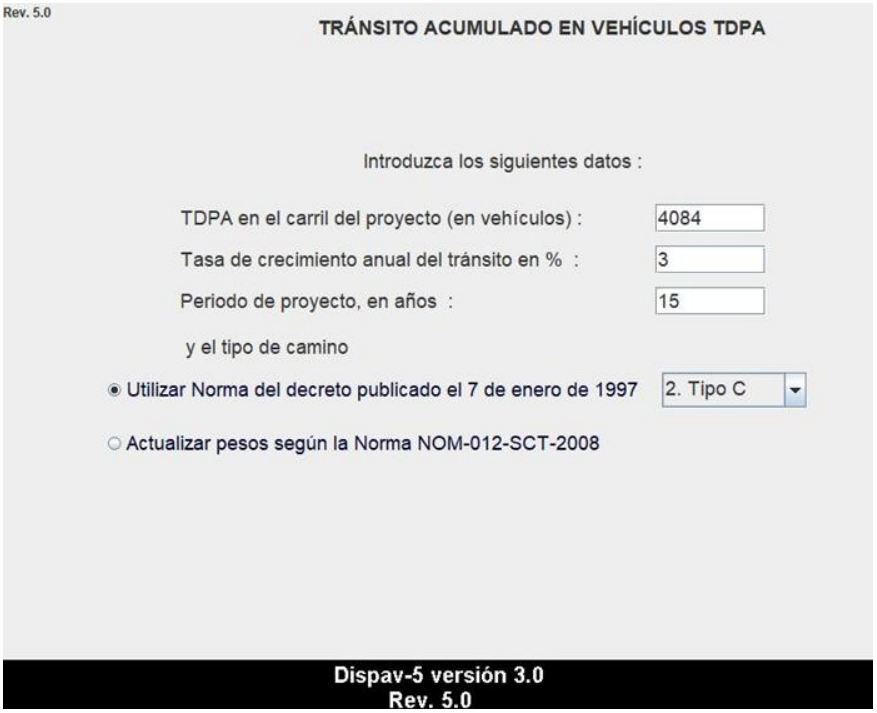


Imagen 2. Tránsito acumulado en vehículos TDPA, del Entronque Guacamayas (3).

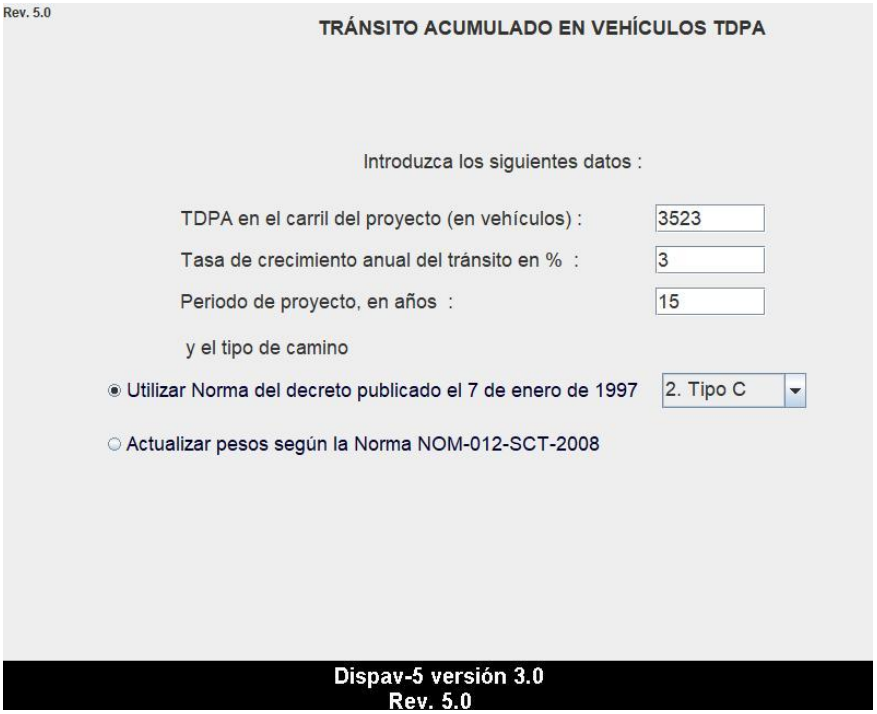


Imagen 3. Tránsito acumulado en vehículos TDPA, Calle corregidora/Camino de la orilla (4).

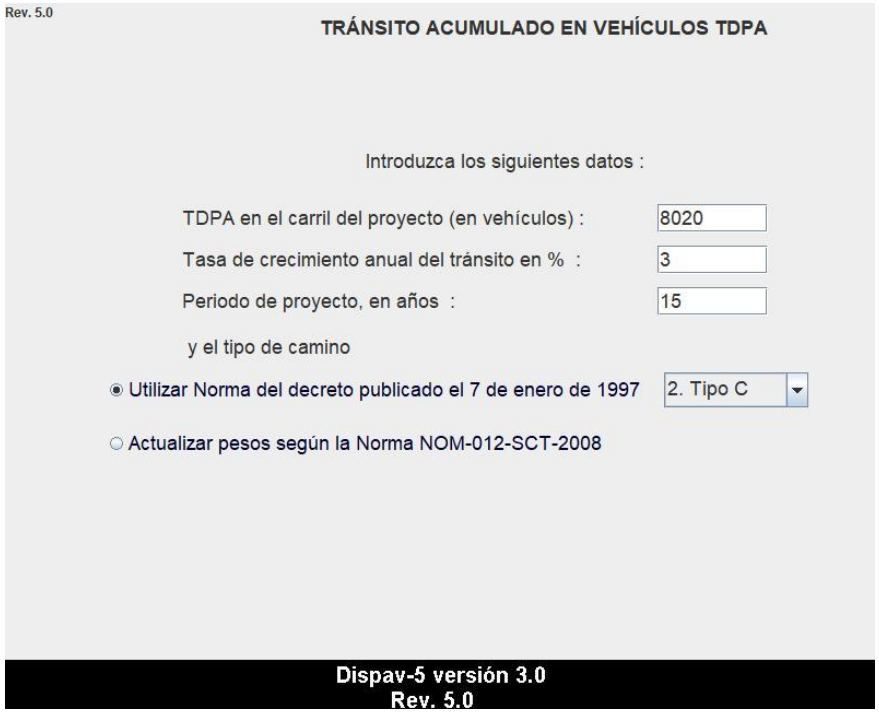


Imagen 4. Tránsito acumulado en vehículos TDPA, Entronque Camino de la orilla - Carretera Federal 37D (5).

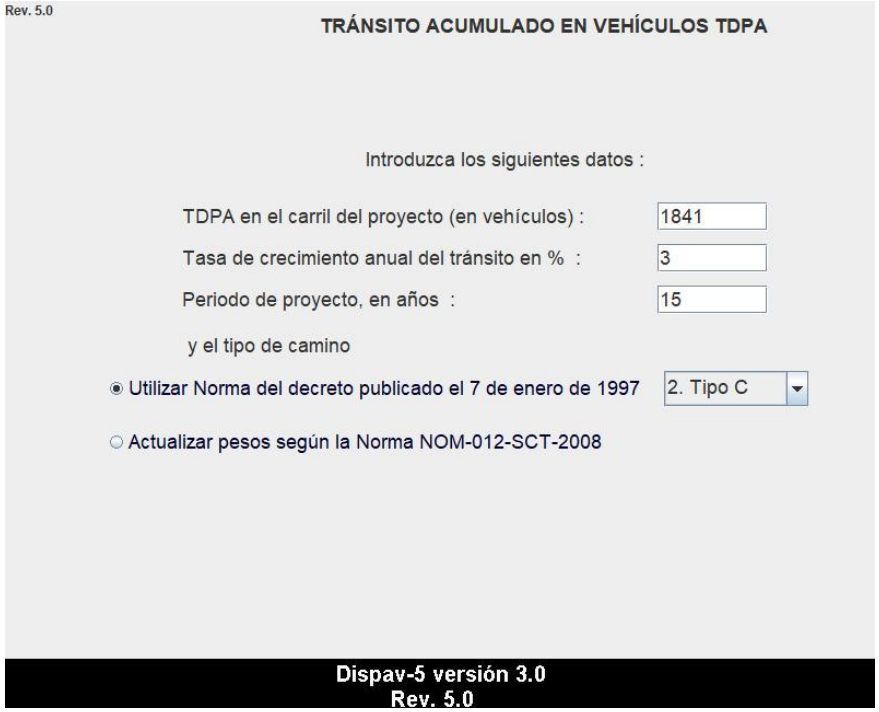


Imagen 5. Tránsito acumulado en vehículos TDPA, Carretera Zacatula el Naranjito (6).

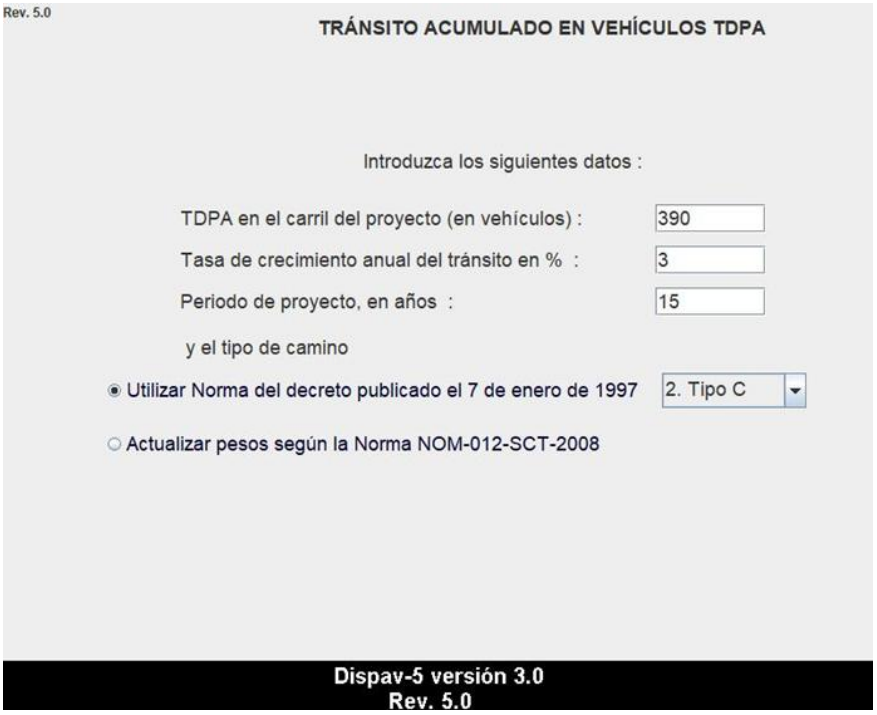


Imagen 6. Tránsito acumulado en vehículos TDPA, Conexión carretera Zacatula (200) - Isla de la Palma (7).

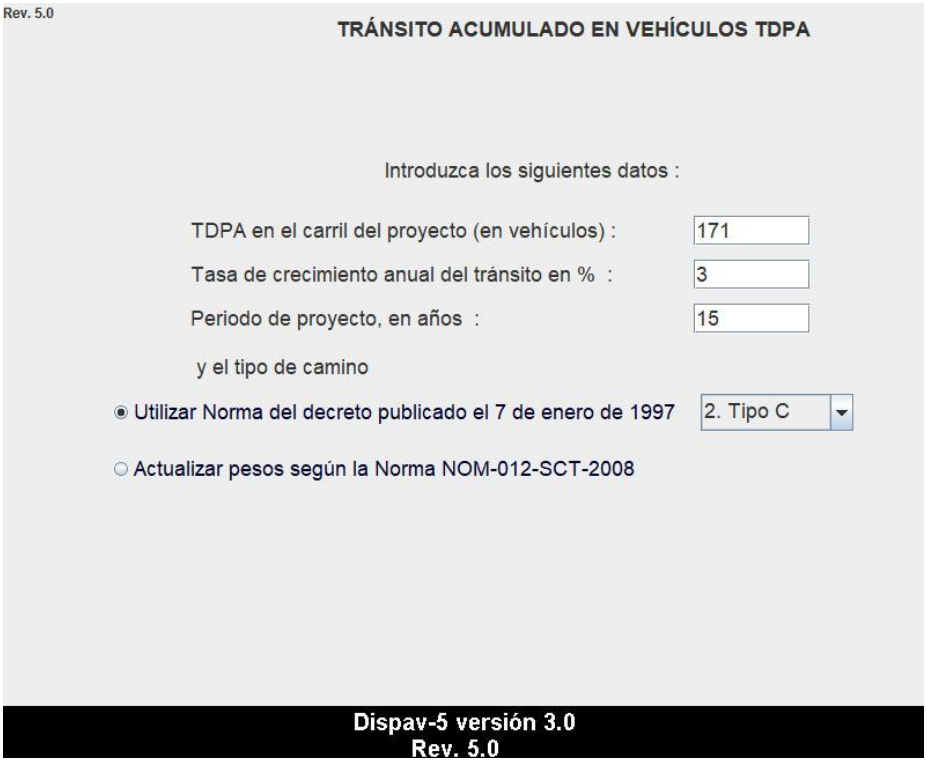


Imagen 7. Tránsito acumulado en vehículos TDPA, Carretera Zacatula (200) - Patios de Maniobra (8).

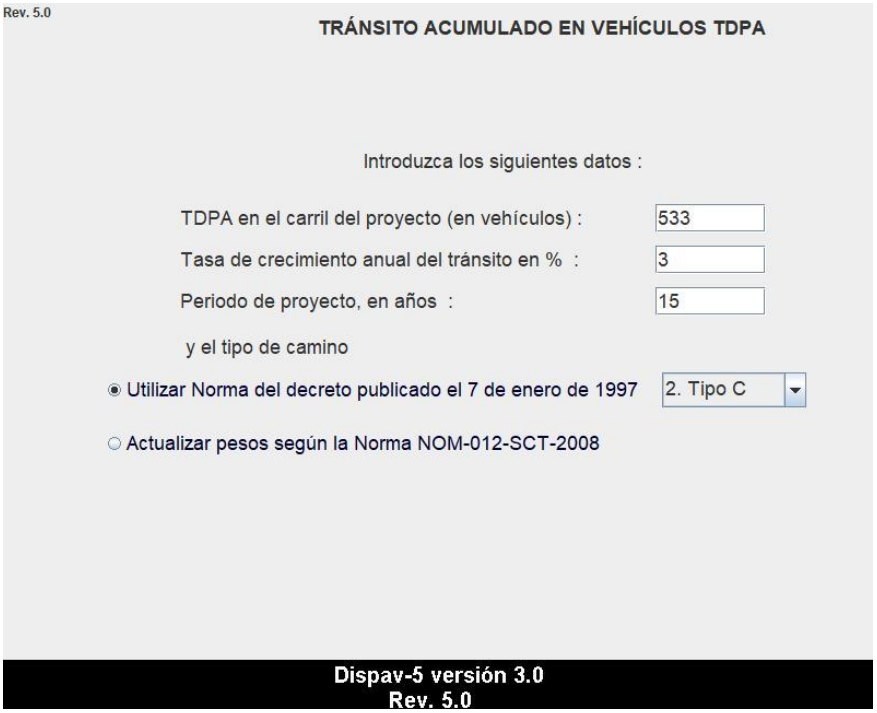


Imagen 8. Tránsito acumulado en vehículos TDPA, Conexión Carretera El Naranjito (200) -Autopista 37D (9).

5.3.2.2.2.2 Porcentajes por cada tipo de vehículo.

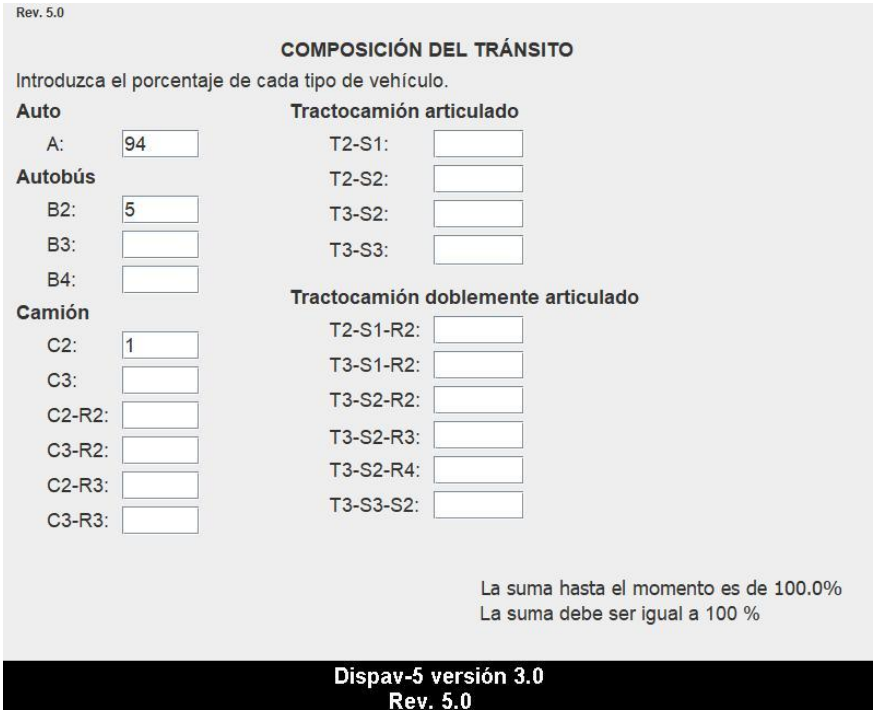


Imagen 9. Porcentajes de cada vehículo, Adecuación Distribuidor la Orilla (2).

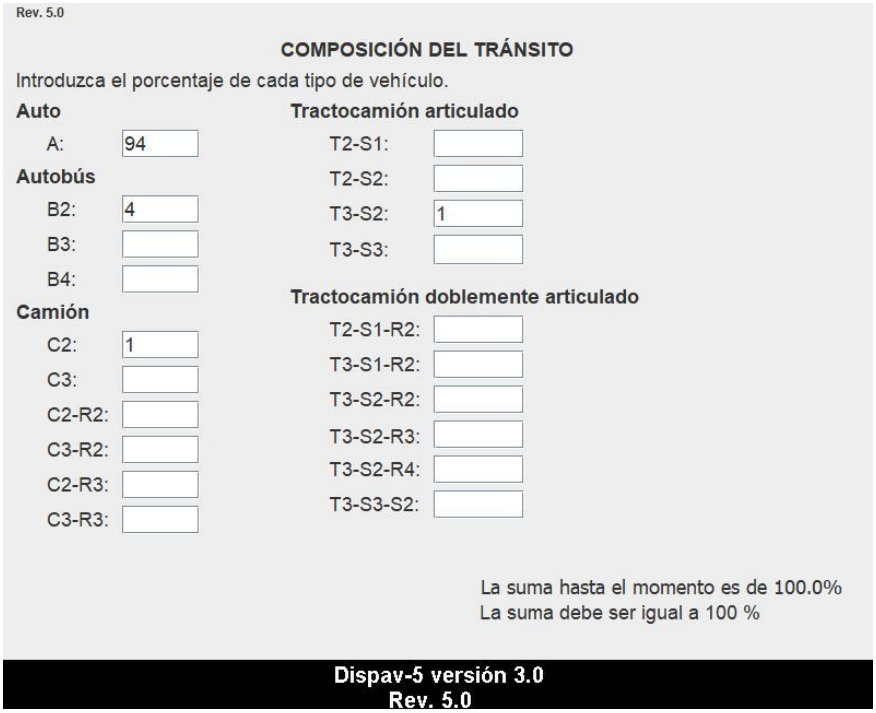


Imagen 10. Porcentajes de cada vehículo, del Entronque Guacamayas (3).

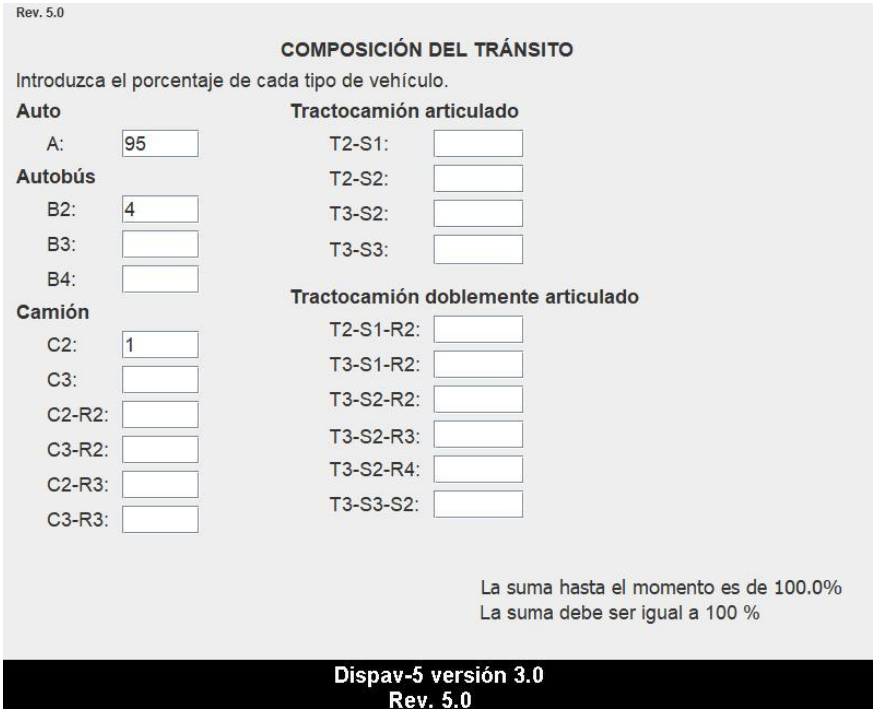
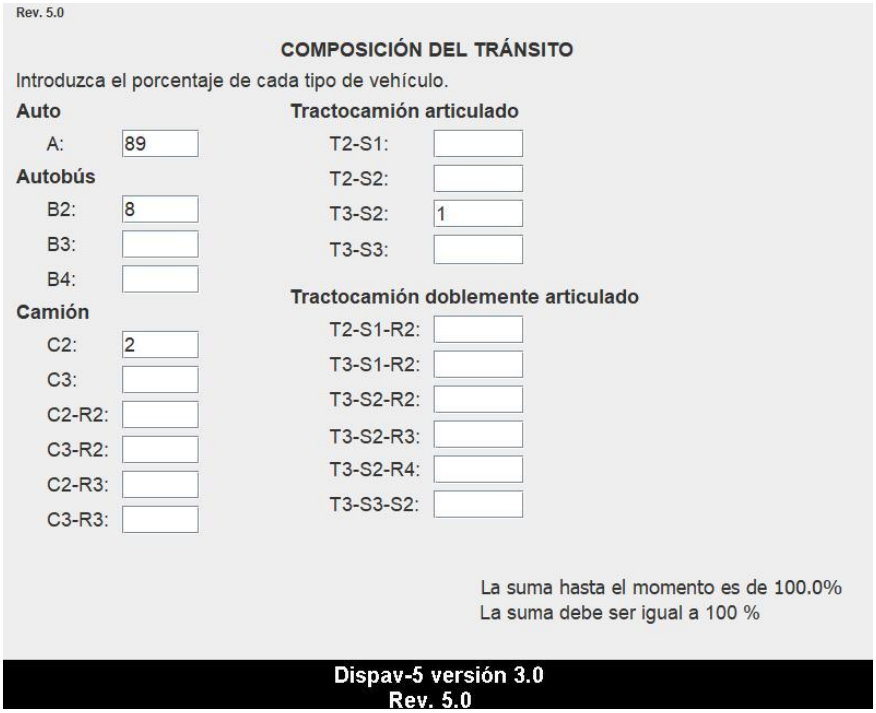


Imagen 11. Porcentajes de cada vehículo, Calle corregidora/Camino de la orilla (4).


Rev. 5.0

COMPOSICIÓN DEL TRÁNSITO

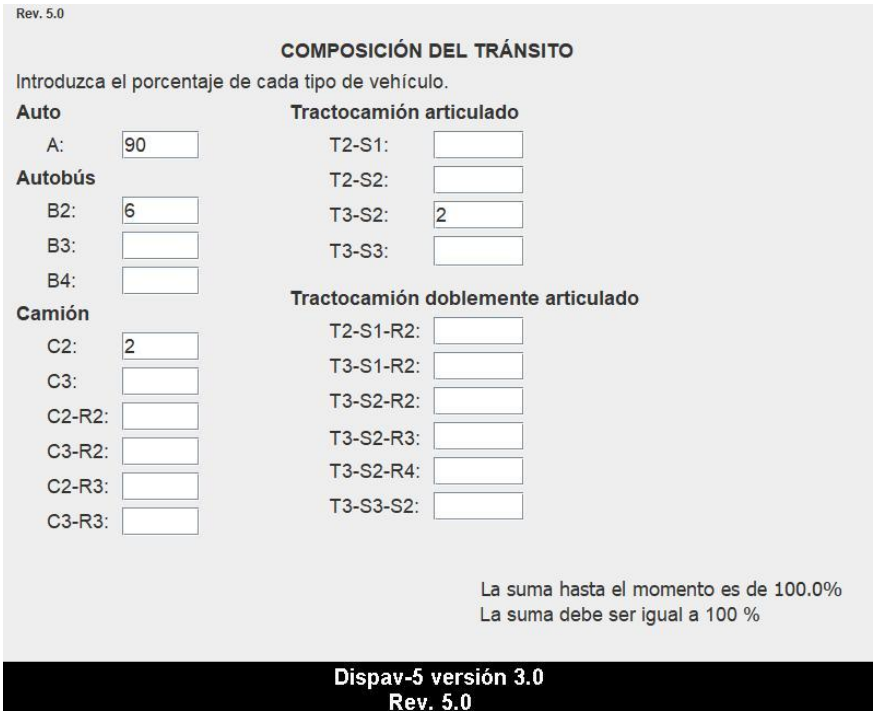
Introduzca el porcentaje de cada tipo de vehículo.

Auto		**Tractocamión articulado**	
A:	89	T2-S1:	
Autobús		T2-S2:	
B2:	8	T3-S2:	1
B3:		T3-S3:	
B4:		**Tractocamión doblemente articulado**	
Camión		T2-S1-R2:	
C2:	2	T3-S1-R2:	
C3:		T3-S2-R2:	
C2-R2:		T3-S2-R3:	
C3-R2:		T3-S2-R4:	
C2-R3:		T3-S3-S2:	
C3-R3:			

La suma hasta el momento es de 100.0%
La suma debe ser igual a 100 %

Dispav-5 versión 3.0
Rev. 5.0

Imagen 12. Porcentajes de cada vehículo, Entronque Camino de la orilla-Carretera Federal 37D (5).


Rev. 5.0

COMPOSICIÓN DEL TRÁNSITO

Introduzca el porcentaje de cada tipo de vehículo.

Auto		**Tractocamión articulado**	
A:	90	T2-S1:	
Autobús		T2-S2:	
B2:	6	T3-S2:	2
B3:		T3-S3:	
B4:		**Tractocamión doblemente articulado**	
Camión		T2-S1-R2:	
C2:	2	T3-S1-R2:	
C3:		T3-S2-R2:	
C2-R2:		T3-S2-R3:	
C3-R2:		T3-S2-R4:	
C2-R3:		T3-S3-S2:	
C3-R3:			

La suma hasta el momento es de 100.0%
La suma debe ser igual a 100 %

Dispav-5 versión 3.0
Rev. 5.0

Imagen 13. Porcentajes de cada vehículo, Carretera Zacatula el Naranjito (6).

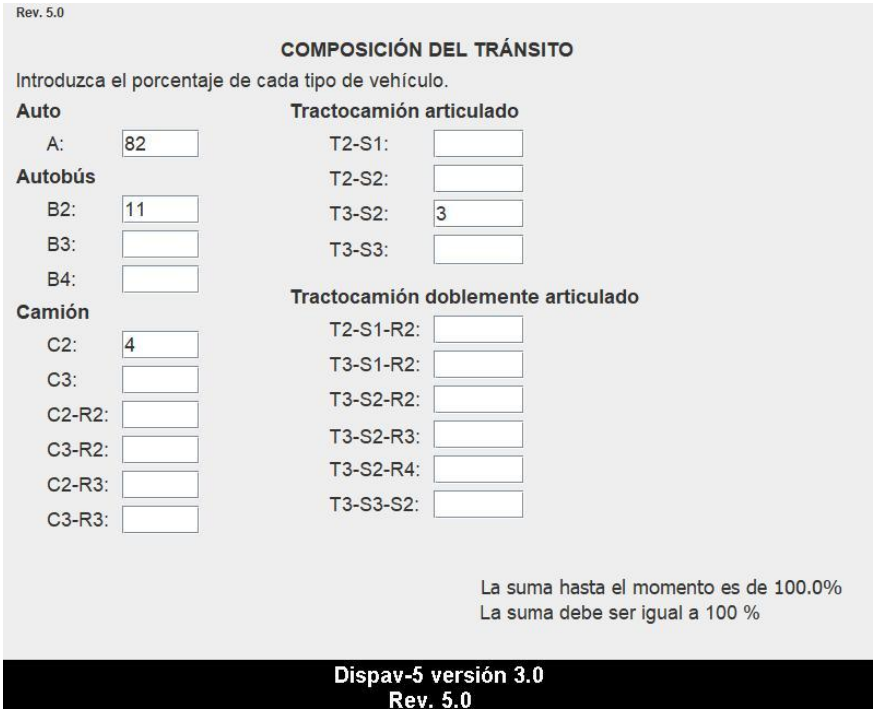


Imagen 14. Porcentajes de cada vehículo, Conexión carretera Zacatula (200) - Isla de la Palma (7).

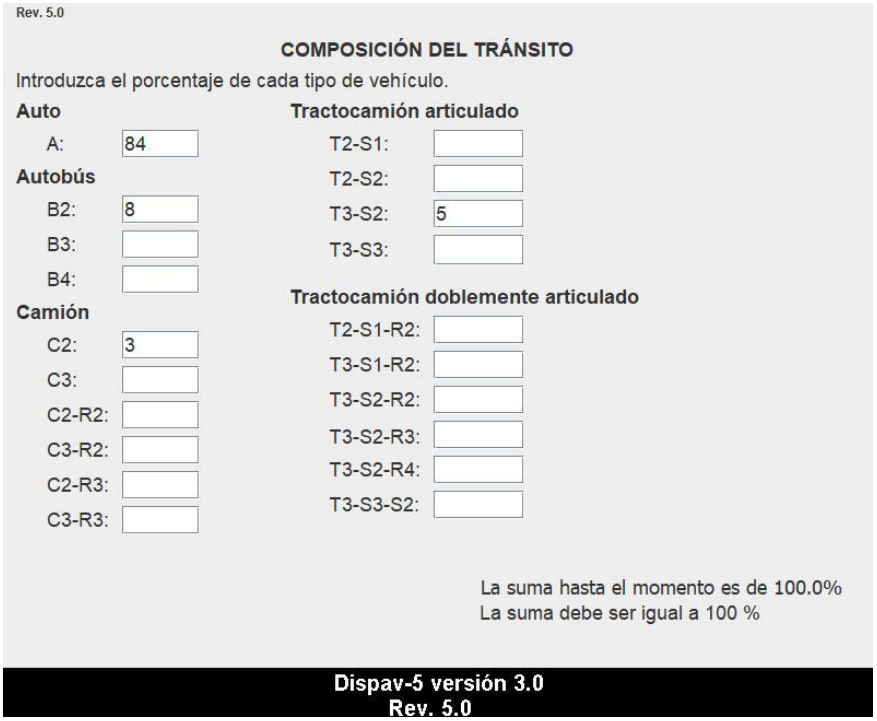
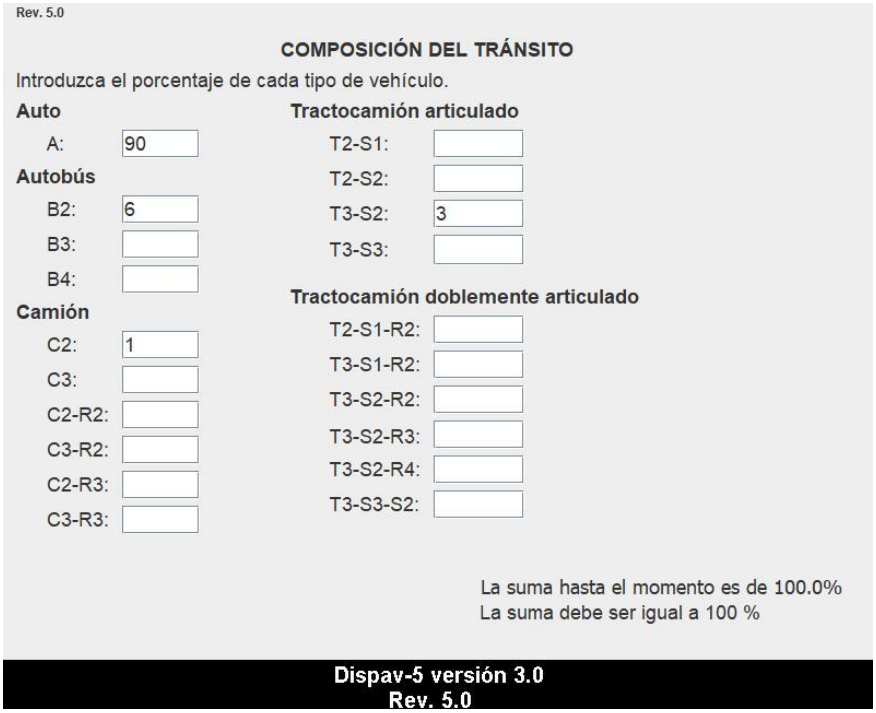


Imagen 15. Porcentajes de cada vehículo, Carretera Zacatula (200) - Patios de Maniobra (8).


Rev. 5.0

COMPOSICIÓN DEL TRÁNSITO

Introduzca el porcentaje de cada tipo de vehículo.

Auto		**Tractocamión articulado**	
A:	90	T2-S1:	
Autobús		T2-S2:	
B2:	6	T3-S2:	3
B3:		T3-S3:	
B4:		**Tractocamión doblemente articulado**	
Camión		T2-S1-R2:	
C2:	1	T3-S1-R2:	
C3:		T3-S2-R2:	
C2-R2:		T3-S2-R3:	
C3-R2:		T3-S2-R4:	
C2-R3:		T3-S3-S2:	
C3-R3:			

La suma hasta el momento es de 100.0%
La suma debe ser igual a 100 %

Dispav-5 versión 3.0
Rev. 5.0

Imagen 16. Porcentajes de cada vehículo, Conexión Carretera El Naranjito (200) - Autopista 37D (9).

5.3.2.2.2.3 Ejes equivalentes.

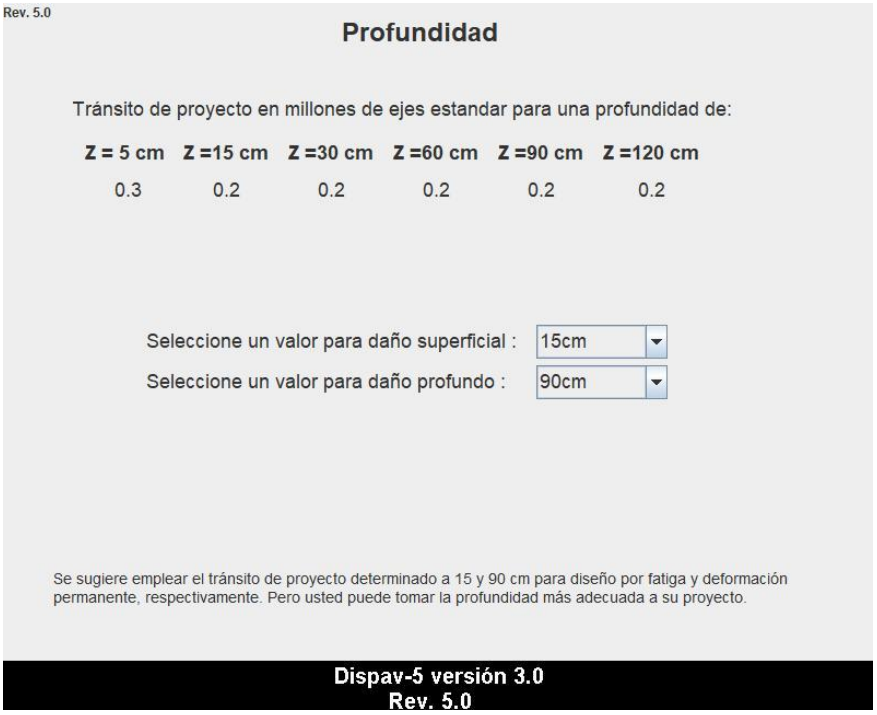


Imagen 17. Ejes equivalentes, Adecuación Distribuidor la Orilla (2).

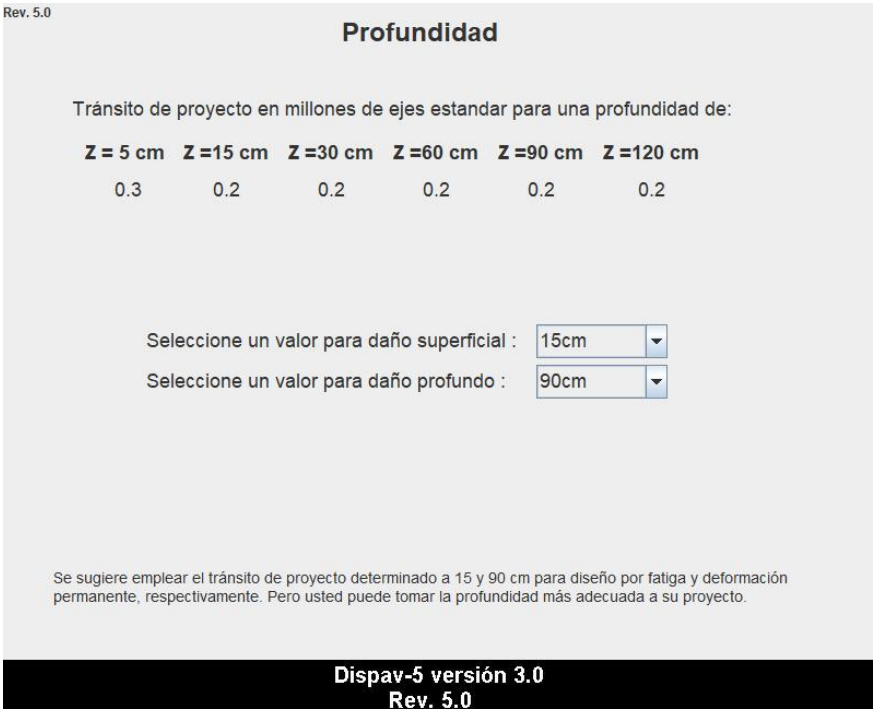


Imagen 18. Ejes equivalentes, Entronque Guacamayas (3).

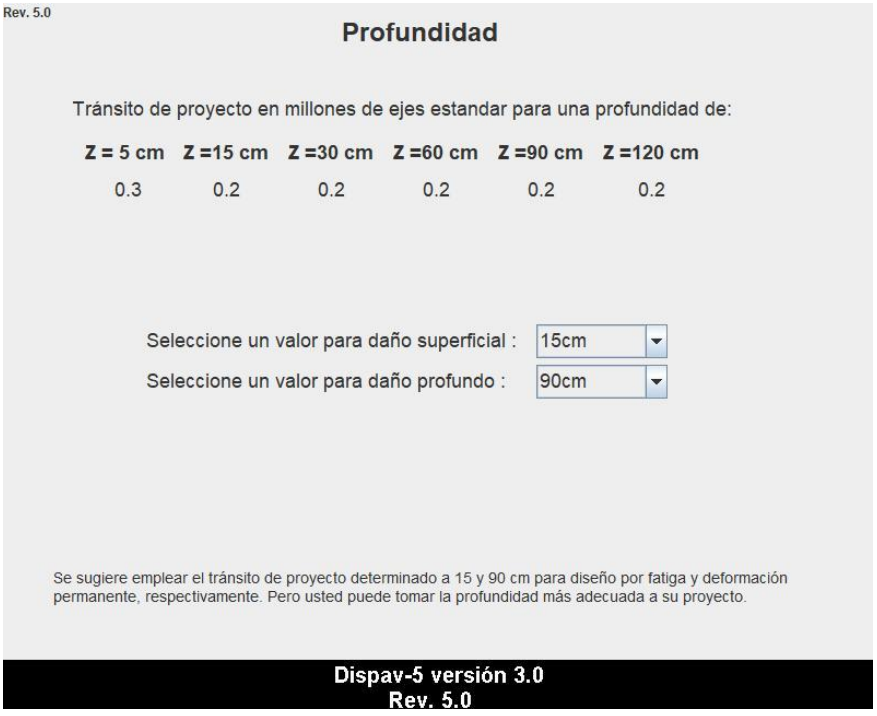


Imagen 19. Ejes equivalentes, Calle corregidora/Camino de la orilla (4).

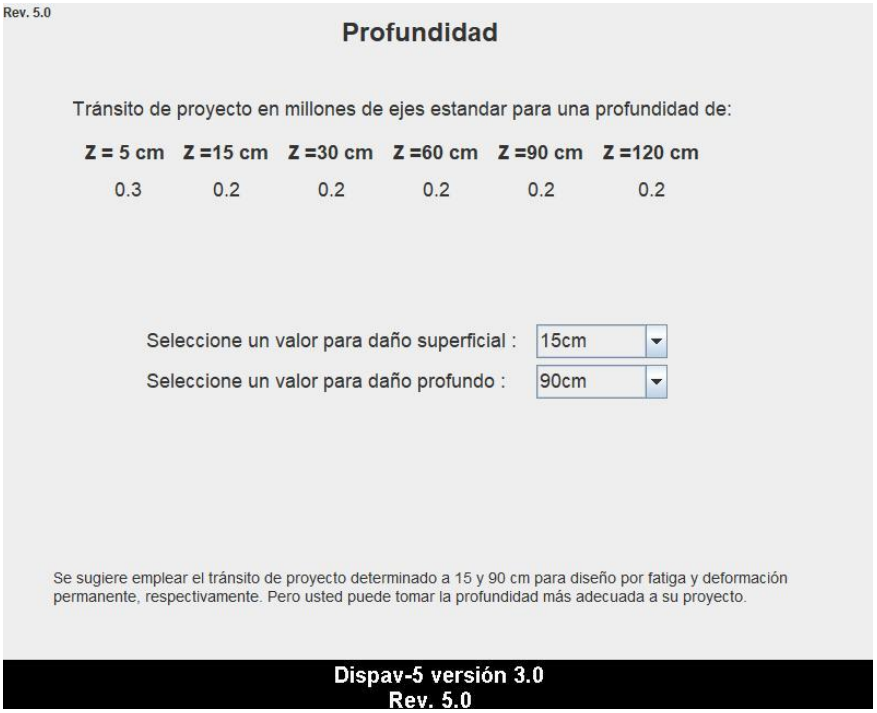


Imagen 20. Ejes equivalentes, Entronque Camino de la orilla Carretera Federal 37D (5).

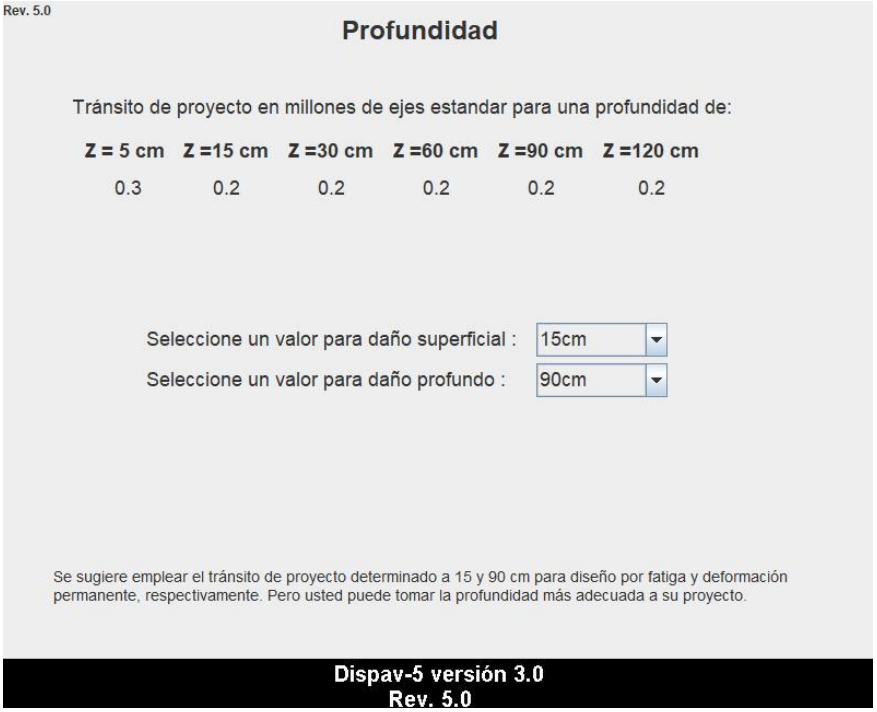


Imagen 21. Ejes equivalentes, Carretera Zacatula el Naranjito (6).

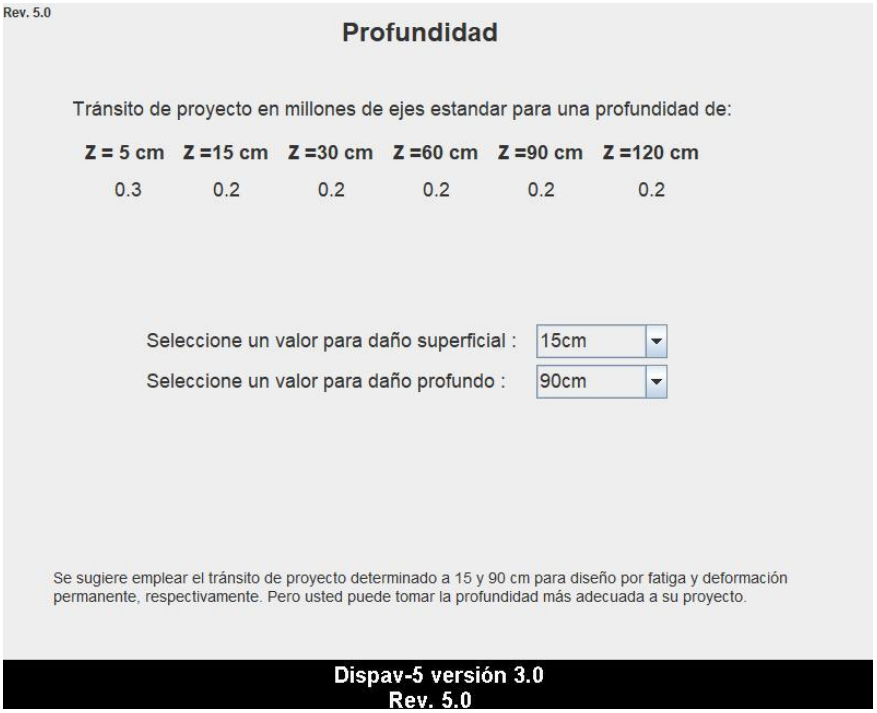


Imagen 22. Ejes equivalentes, Conexión carretera Zacatula (200) - Isla de la Palma (7).

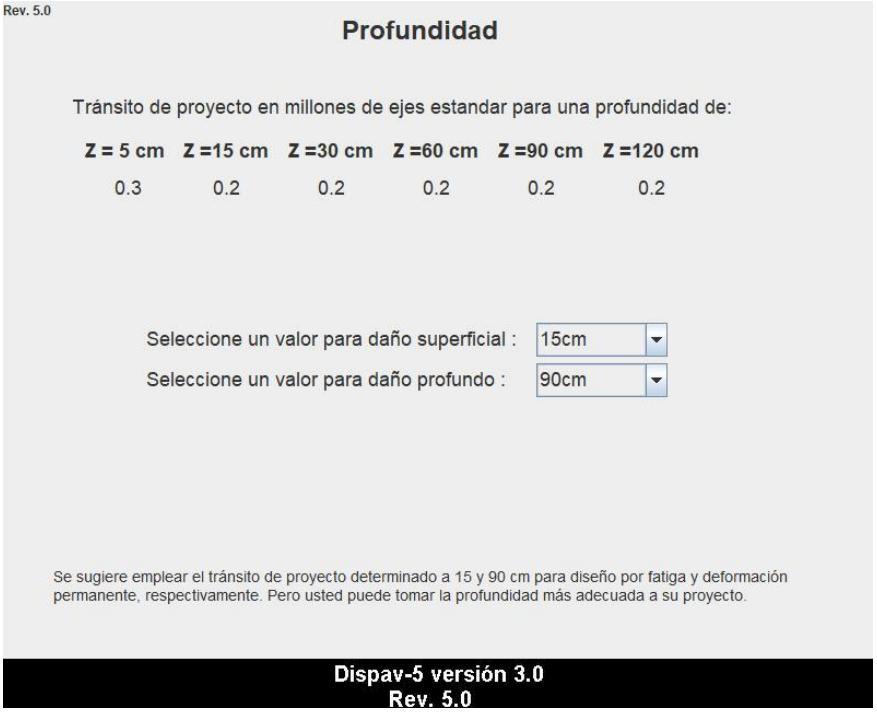


Imagen 23. Ejes equivalentes, Carretera Zacatula (200) - Patios de Maniobra (8).

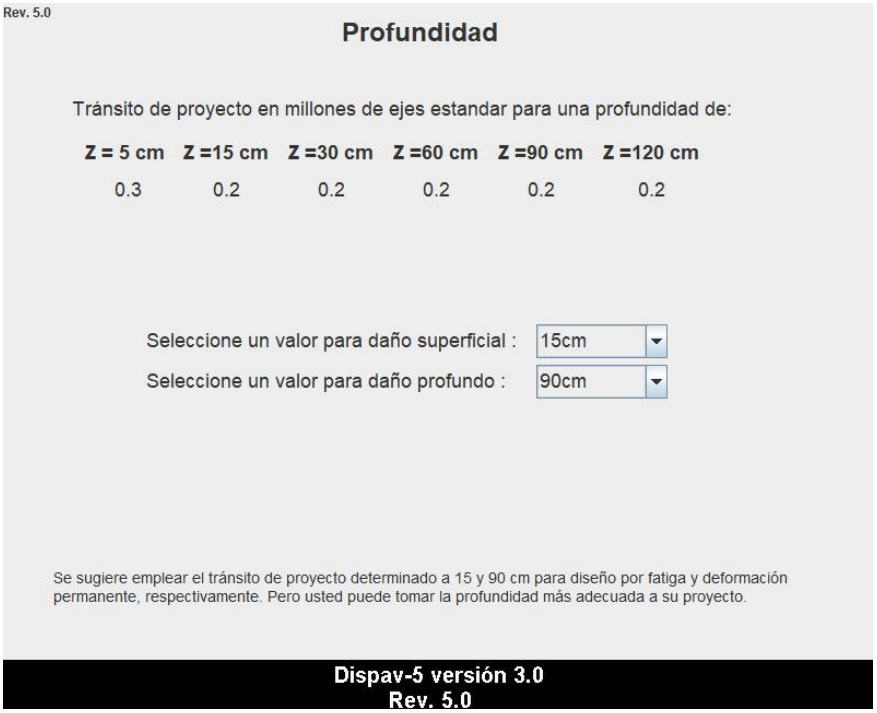
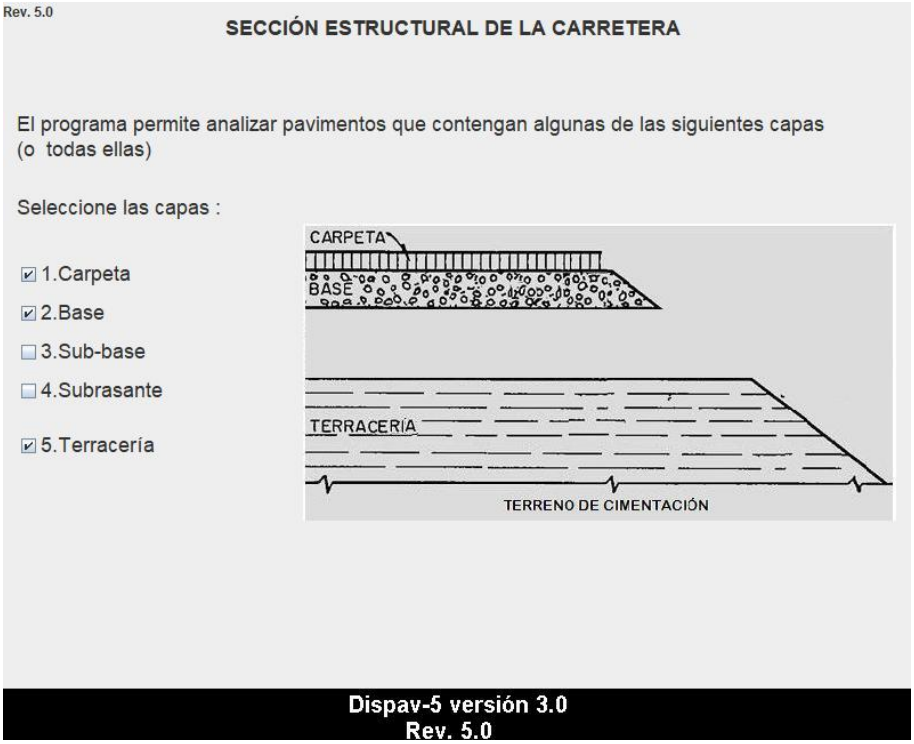


Imagen 24. Ejes equivalentes, Conexión Carretera El Naranjito (200) -Autopista 37D (9).

5.3.2.2.3 Propuesta de espesor pavimento asfáltico



Nota: Para todos los tramos, la capa no.5 es necesario considerar una capa rompedora de capilaridad de 30 cm de espesor de acuerdo con la normativa **SCT** vigente.

5.3.2.2.4 Propuesta de estructura

Rev. 5.0

RESULTADOS FINALES DEL PROYECTO

Camino normal. Nivel de confianza en el diseño: 85.0%

Para un tránsito de 9.3 millones de ejes estándar

Capa	H cm	CBRz %	E kg/cm2	Poisson	Vida Previsible Def	Vida Previsible Fatiga
Carpeta	9.0		35000	0.35		5
Base granular	50	80.0	2793	0.35	10.8	
Terracería	Semi-inf.	5.0	401	0.45	14.9	

	Vida Previsible	Transito Proyecto
Deformación	10.8	9.3
Fatiga	5	4.7

La vida previsible es cercana o mayor que la vida de proyecto.
El diseño parece adecuado. La tolerancia es +/- 10% del tránsito de proyecto crítico.

Tiene las siguientes opciones: Elija una opción

Guardar Resultados

Dispav-5 versión 3.0
Rev. 5.0

Imagen 25. Resultado final, Adecuación Distribuidor la Orilla (2).



Rev. 5.0

RESULTADOS FINALES DEL PROYECTO

Camino normal. Nivel de confianza en el diseño: 85.0%

Para un tránsito de 6.7 millones de ejes estándar

Capa	H cm	CBRz %	E kg/cm2	Poisson	Def	Vida Previsible Fatiga
Carpeta	9.0		35000	0.35		5
Base granular	50	80.0	2793	0.35	10.8	
Terracería	Semi-inf.	5.0	401	0.45	14.9	

	Vida Previsible	Transito Proyecto
Deformación	10.8	6.7
Fatiga	5	4.1

La vida previsible es mayor que el tránsito de proyecto.
Tolerancia = Tránsito de proyecto +/- 10%.

Tiene las siguientes opciones: Elija una opción

Guardar Resultados

Dispav-5 versión 3.0
Rev. 5.0

Imagen 26. Resultado final, Entronque Guacamayas (3).



Rev. 5.0

RESULTADOS FINALES DEL PROYECTO

Camino normal. Nivel de confianza en el diseño: 85.0%

Para un tránsito de 5 millones de ejes estándar

Capa	H cm	CBRz %	E kg/cm2	Poisson	Def	Vida Previsible Fatiga
Carpeta	8.0		35000	0.35		3.7
Base granular	50	80.0	2793	0.35	5.3	
Terracería	Semi-inf.	5.0	401	0.45	10.6	

	Vida Previsible	Transito Proyecto
Deformación	5.3	5
Fatiga	3.7	2.5

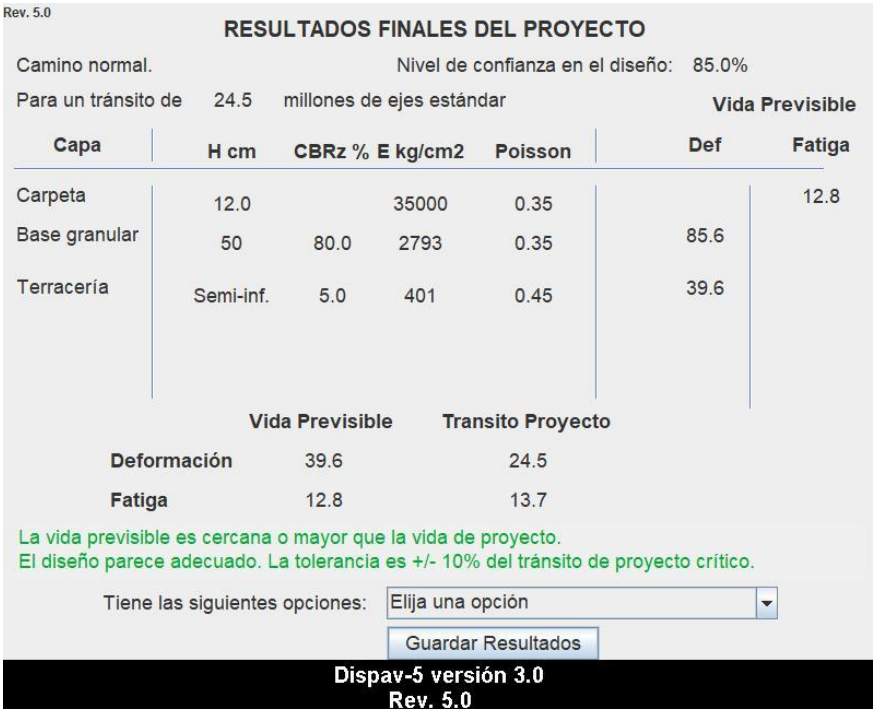
La vida previsible es cercana o mayor que la vida de proyecto.
El diseño parece adecuado. La tolerancia es +/- 10% del tránsito de proyecto crítico.

Tiene las siguientes opciones: Elija una opción

Guardar Resultados

Dispav-5 versión 3.0
Rev. 5.0

Imagen 27. Resultado final, Calle corregidora/Camino de la orilla (4).



Rev. 5.0

RESULTADOS FINALES DEL PROYECTO

Camino normal. Nivel de confianza en el diseño: 85.0%

Para un tránsito de 24.5 millones de ejes estándar

Capa	H cm	CBRz %	E kg/cm2	Poisson	Vida Previsible Def	Vida Previsible Fatiga
Carpeta	12.0		35000	0.35		12.8
Base granular	50	80.0	2793	0.35	85.6	
Terracería	Semi-inf.	5.0	401	0.45	39.6	

	Vida Previsible	Transito Proyecto
Deformación	39.6	24.5
Fatiga	12.8	13.7

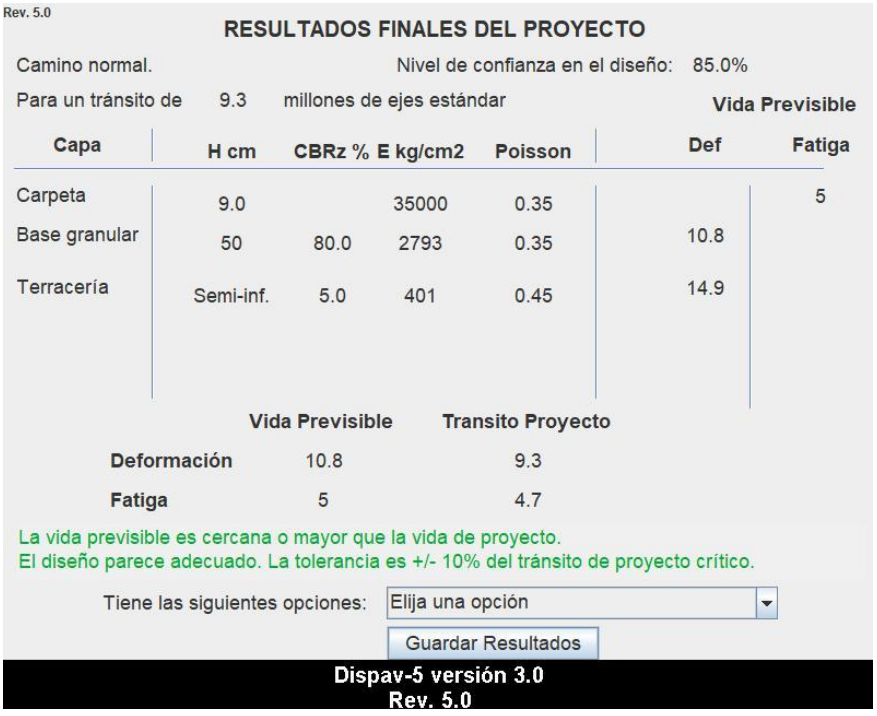
La vida previsible es cercana o mayor que la vida de proyecto.
El diseño parece adecuado. La tolerancia es +/- 10% del tránsito de proyecto crítico.

Tiene las siguientes opciones: Elija una opción

Guardar Resultados

Dispav-5 versión 3.0
Rev. 5.0

Imagen 28. Resultado final, Entronque Camino de la orilla Carretera Federal 37D (5).



Rev. 5.0

RESULTADOS FINALES DEL PROYECTO

Camino normal. Nivel de confianza en el diseño: 85.0%

Para un tránsito de 9.3 millones de ejes estándar

Capa	H cm	CBRz %	E kg/cm2	Poisson	Vida Previsible Def	Vida Previsible Fatiga
Carpeta	9.0		35000	0.35		5
Base granular	50	80.0	2793	0.35	10.8	
Terracería	Semi-inf.	5.0	401	0.45	14.9	

	Vida Previsible	Transito Proyecto
Deformación	10.8	9.3
Fatiga	5	4.7

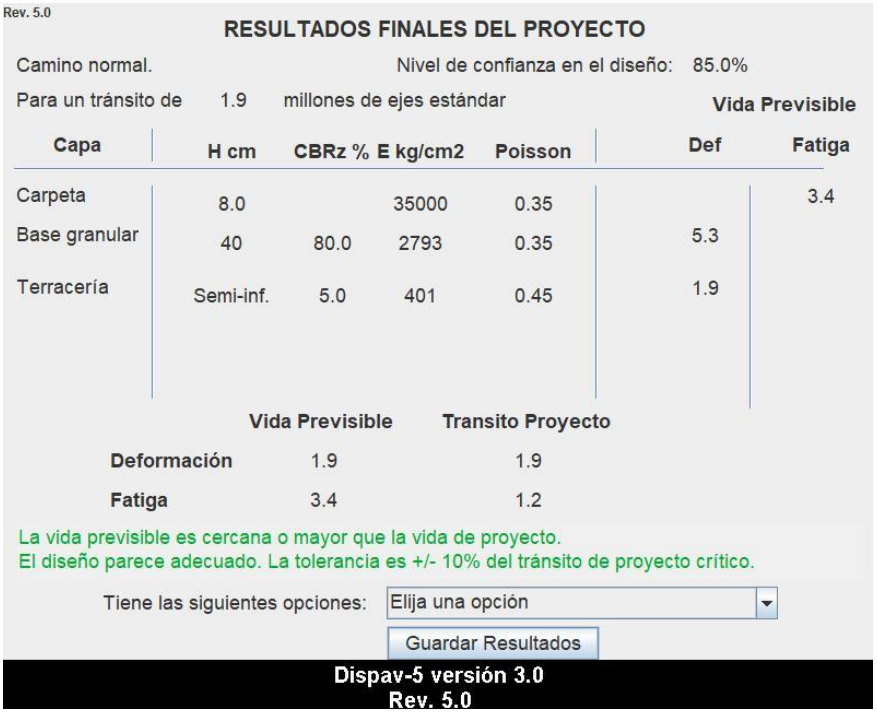
La vida previsible es cercana o mayor que la vida de proyecto.
El diseño parece adecuado. La tolerancia es +/- 10% del tránsito de proyecto crítico.

Tiene las siguientes opciones: Elija una opción

Guardar Resultados

Dispav-5 versión 3.0
Rev. 5.0

Imagen 29. Resultado final, Carretera Zacatula el Naranjito (6).



Rev. 5.0

RESULTADOS FINALES DEL PROYECTO

Camino normal. Nivel de confianza en el diseño: 85.0%

Para un tránsito de 1.9 millones de ejes estándar

Capa	H cm	CBRz %	E kg/cm2	Poisson	Def	Vida Previsible Fatiga
Carpeta	8.0		35000	0.35		3.4
Base granular	40	80.0	2793	0.35	5.3	
Terracería	Semi-inf.	5.0	401	0.45	1.9	

	Vida Previsible	Transito Proyecto
Deformación	1.9	1.9
Fatiga	3.4	1.2

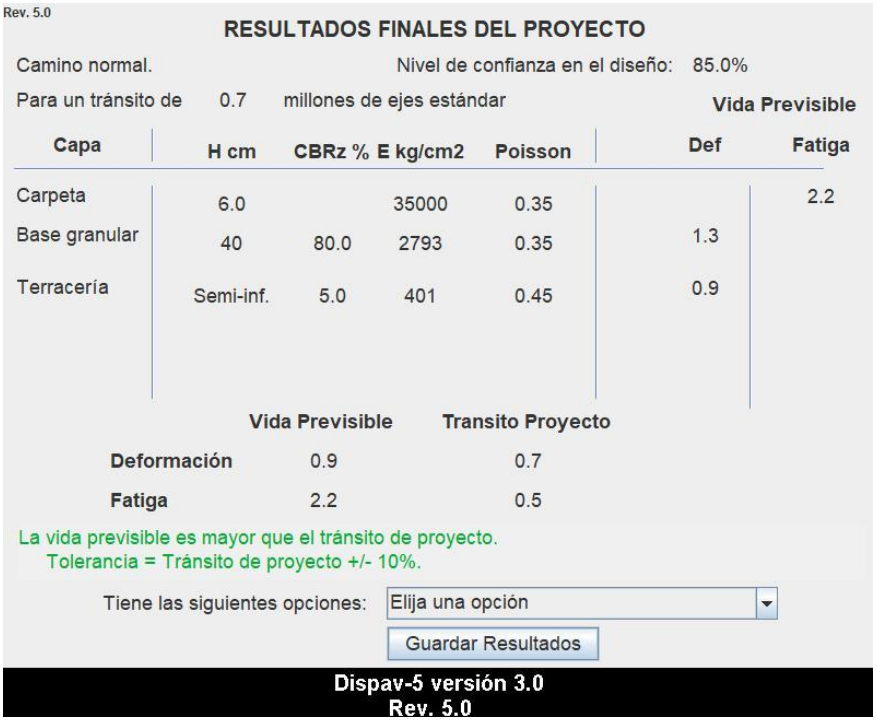
La vida previsible es cercana o mayor que la vida de proyecto.
El diseño parece adecuado. La tolerancia es +/- 10% del tránsito de proyecto crítico.

Tiene las siguientes opciones: Elija una opción

Guardar Resultados

Dispav-5 versión 3.0
Rev. 5.0

Imagen 30. Resultado final, Conexión carretera Zacatula (200) - Isla de la Palma (7).



Rev. 5.0

RESULTADOS FINALES DEL PROYECTO

Camino normal. Nivel de confianza en el diseño: 85.0%

Para un tránsito de 0.7 millones de ejes estándar

Capa	H cm	CBRz %	E kg/cm2	Poisson	Def	Vida Previsible Fatiga
Carpeta	6.0		35000	0.35		2.2
Base granular	40	80.0	2793	0.35	1.3	
Terracería	Semi-inf.	5.0	401	0.45	0.9	

	Vida Previsible	Transito Proyecto
Deformación	0.9	0.7
Fatiga	2.2	0.5

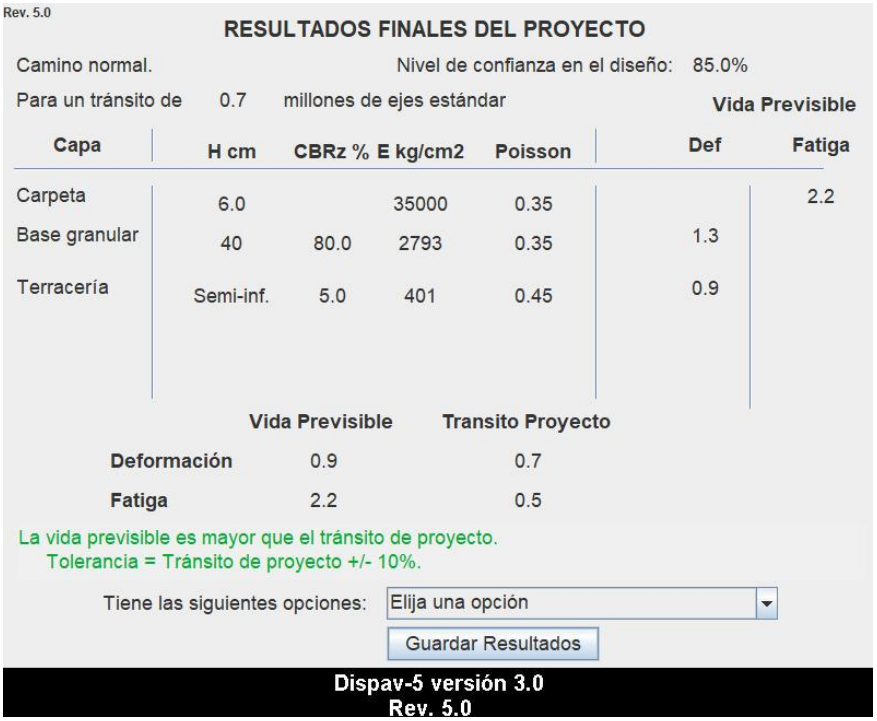
La vida previsible es mayor que el tránsito de proyecto.
Tolerancia = Tránsito de proyecto +/- 10%.

Tiene las siguientes opciones: Elija una opción

Guardar Resultados

Dispav-5 versión 3.0
Rev. 5.0

Imagen 31. Resultado final, Carretera Zacatula (200) - Patios de Maniobra (8).



Rev. 5.0

RESULTADOS FINALES DEL PROYECTO

Camino normal. Nivel de confianza en el diseño: 85.0%

Para un tránsito de 0.7 millones de ejes estándar

Capa	H cm	CBRz %	E kg/cm2	Poisson	Vida Previsible Def	Vida Previsible Fatiga
Carpeta	6.0		35000	0.35		2.2
Base granular	40	80.0	2793	0.35	1.3	
Terracería	Semi-inf.	5.0	401	0.45	0.9	

	Vida Previsible	Transito Proyecto
Deformación	0.9	0.7
Fatiga	2.2	0.5

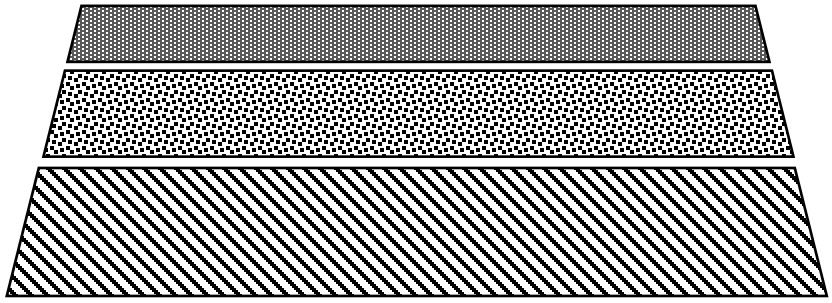
La vida previsible es mayor que el tránsito de proyecto.
Tolerancia = Tránsito de proyecto +/- 10%.

Tiene las siguientes opciones: Elija una opción

Guardar Resultados

Dispav-5 versión 3.0
Rev. 5.0

Imagen 32. Resultado final, Conexión Carretera El Naranjito (200) -Autopista 37D (9).



carpeta asfáltica (a)

base hidráulica (b)

filtro (c)

Se compactará el terreno natural al 90% de su P.V.S.M.

Imagen 33. Espesores para la capa del pavimento asfáltico.

Tabla 31. Espesores de capas de pavimento flexible (asfáltico).

	2	3	4	5	6	7	8	9
(a)	0.09 m	0.09 m	0.08 m	0.12 m	0.09 m	0.08 m	0.06 m	0.06 m
(b)	2 capas 0.25 m (BH)	2 capas 0.25 m (BH)	2 capas 0.25 m (BH)	2 capas 0.25 m (BH)	2 capas 0.25 m (BH)	2 capas 0.20 m (BH)	2 capas 0.20 m (BH)	2 capas 0.20 m (BH)
(c)	1 capa 0.30 m (filtro)	1 capa 0.30 m (filtro)	1 capa 0.30 m (filtro)	1 capa 0.30 m (filtro)	1 capa 0.30 m (filtro)	1 capa 0.30 m (filtro)	1 capa 0.30 m (filtro)	1 capa 0.30 m (filtro)

5.4 Recomendaciones

Se recomienda el empleo de concreto hidráulico, ya que no requerirá un mantenimiento ordinario, a la superficie de rodamiento, solo a las estructuras hidráulicas.

La ejecución de él pavimento de concreto hidráulico deberá construirse bajo las mas estrictas normas de construcción (por su cercanía a las costas) y su diseño final de proyecto ejecutivo deberá de dar cumplimiento a lo aplicable en las normas NIT-SICT.

En el caso de la carpeta de pavimento flexible (asfaltico) es necesario con determinada periodicidad debiendo monitorear el estado en el que se encuentre la superficie de rodamiento (carpeta asfaltico), en base a los detalles encontrados es el tipo de recomendación que se hace para su reparación periódica.