MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación en Sinaloa.

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

SEMARNAT-04-002-A Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - Mod A no incluye actividad Proyecto 25SI2024HD038.

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

Domicilio de personas físicas (representante legal o promovente), teléfono de personas físicas (representante legal o promovente), correo electrónico de personas físicas (representante legal o promovente), nombre de personas físicas (Representante legal o promovente), cédula profesional, RFC de personas físicas y fotografía de credencial de elector

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

Artículo 116 de la Ley de General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; Artículos 106 y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; Trigésimo octavo, cuadragésimo y cuadragésimo primero de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas; y el artículo 3, Fracción IX, de la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados.

V. Firma del titular del área.

Mtra. María Luisa Shimizu Aispuro

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

ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART 67_FVI, en la sesión celebrada el 11 de julio de 2025.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXVII/2025/SIPOT/ACTA_15_2025_SIPOT_2T_2025_ART67_FVI.pdf

BIOSFERA
AMBIENTAL • AGROFORESTAL • EMPRESARIAL

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD: PARTICULAR

PROYECTO:

"BANCO DE MATERIAL PÉTREO E INFRAESTRUCTURA DE APOYO; EN RÍO BADIRAGUATO, MUNICIPIO DE BADIRAGUATO, SIN.

PROMOVENTE:

C. JOSE GERMAN VALENZUELA PORTILLO.

Elaboró:

Biosfera Ambiental, Agroforestal y Empresaria SC.

JULIO DEL 2024.

INDICE GENERAL

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 11

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO 11

I.1.1 Nombre del proyecto. 11

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto. 11

I.1.3 Duración del proyecto 12

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 13

I.2.1 Nombre o razón social 13

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 13

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente. 13

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones. . 13

I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio 13

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO 14

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 14

II.1.1 Naturaleza del proyecto 15

II.1.2 Justificación 20

II.1.3 Ubicación física 21

II.1.4 Inversión requerida 26

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 28

II.2.1 Programa de trabajo 30

II.2.1.1 Volumen de aprovechamiento por año y por etapa 31

II.2.2 Representación gráfica regional 38

II.2.3 Representación gráfica local 40

II.2.4 Preparación del sitio y construcción 41

II.2.5 Utilización de explosivos 44

II.2.6 Operación y mantenimiento. 45

➢ *Operación 45*

II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones. 49

II.2.8 Residuos 51

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES 54

LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES 54

III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) 69

III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS 75

III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU) 81

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS 85

III.5 OTROS INSTRUMENTOS PARA CONSIDERAR SON: 91

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE IFLUENCIA DEL PROYECTO 99

IV.1 INVENTARIO AMBIENTAL 99

IV.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. 100

IV.3 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL. 102

IV.4 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 112

IV.4.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA 112

IV.4.1.1 Medio abiótico 113

IV.4.1.2 Medio biótico 134

IV.4.1.3 Medio socioeconómico 155

IV.4.1.4 Paisaje 163

IV.4.2 Diagnóstico Ambiental 170

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 176

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS. 176

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 176

V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 180

V.2.1 Indicadores de impacto 180

V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS 184

V.3.1 Matriz de identificación y jerarquización de impactos ambientales.....184

(Banco de Materiales Pétreos "Río Badiraguato", en el Municipio de Badiraguato, Sinaloa.).....185

V.4 CONCLUSIONES.....186

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....193

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL 193

VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 198

VI.2.1 Medidas de ubicación y de diseño 200

VI.2.2 Programas de monitoreos y acciones de supervisión 200

VI.2.2.1 Programa de monitoreo anual perimetral de PST y pm10 del aire 200

VI.2.3 Programa de monitoreo de emisiones de partículas sólidas de fuentes fijas 203

VI.2.4 Programa de monitoreo de ruido perimetral.....207

VI.2.5 Programa de monitoreo y prevención de contaminación de aguas superficiales y subterráneas 210

VI.2.6 Programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria.....214

VI.2.7 Programa de rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre 216

VI.2.8 Programa de prevención y protección contra incendios forestales en áreas aledañas al proyecto 220

VI.2.9 Señalización preventiva al cuidado de la flora y fauna nativa (metálicos). 222

VI.2.10 Medidas socioeconómicas 224

VI.2.11 Compensación por pérdidas o daños *233*

VI.2.12 Plan de contingencias y respuesta de emergencia *236*

VI.2.13 Plan de abandono y entrega de área *240*

VI.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL 242

VI.4 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS 246

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 256

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO. 256

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO 258

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN. 259

VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL. 261

VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 262

VII.5.1 Evaluación del desempeño ambiental y procedimientos para instrumentar medidas de mejora 263

VII.6 CONCLUSIONES 265

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 267

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN 267

VIII.1.1 Cartografía *267*

VIII.1.2 Fotografías *268*

VIII.1.3 Videos *268*

VIII.2 OTROS ANEXOS 268

VIII.2.1 Memorias *268*

VIII.2.2 Formatos u oficios *268*

ESCRITO BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD *269*

A T E N T A M E N T E *269*

RESPONSABLE TÉCNICO 269

DEL PROYECTO 269

PROMOVENTE 269

VIII.3 GLOSARIO 270

VIII.4 BIBLIOGRAFÍA 278

INDICE DE TABLAS

TABLA 1: CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO 21

TABLA 2: CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE OPERACIÓN (CRIBA Y PATIO). 22

TABLA 3: CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO DE ACCESO AL PROYECTO 23

TABLA 4: ESTRUCTURA FINANCIERA. 26

TABLA 5: PRESUPUESTO DEL PROGRAMA O MEDIDA DE MITIGACIÓN. 27

TABLA 6: COSTO ANUAL POR CONCEPTOS 27

TABLA 7: FUENTES DE FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO. 28

TABLA 8: CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 28

TABLA 9: ÁREA A EXPLOTAR POR ETAPA 30

TABLA 10: PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO 30

TABLA 11: VOLUMEN TOTAL DE APROVECHAMIENTO 31

TABLA 12: RESUMEN DE VOLUMEN TOTAL DE APROVECHAMIENTO 38

TABLA 13: MAQUINARIA DE EXCAVACIÓN A UTILIZAR 47

TABLA 14: GENERACIÓN Y EMISIÓN DE SUSTANCIAS A LA ATMÓSFERA 48

TABLA 15: PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA LA MAQUINARIA. 49

TABLA 16: ACTIVIDADES Y EL TIEMPO DE ABANDONO DEL LUGAR AL TÉRMINO DEL PROYECTO 51

TABLA 17:TIPOS DE RESIDUOS, VOLUMEN Y MANEJO DE RESIDUOS 52

TABLA 18: VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO CON EL PLAN O PROGRAMA 81

TABLA 19: PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2022-2024 (MUNICIPIO DE BADIRAGUATO) 83

TABLA 20: NORMAS OFICIALES MEXICANAS 85

TABLA 21: COORDENADAS DE ÁREA DE INFLUENCIA 101

TABLA 22: COORDENADAS DEL SISTEMA AMBIENTAL 104

TABLA 23: SUPERFICIES DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN Y USO DE SUELO EN EL SA 124

TABLA 24: SUPERFICIES DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN Y USO DE SUELO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA 124

TABLA 25: NIVELES HIDROGRÁFICOS 125

TABLA 26: SUPERFICIE POR TIPO Y CONDICIÓN DE CORRIENTES DE AGUA 126

TABLA 27: CORRIENTES DE AGUA POR NOVEL Y ORDEN 126
TABLA 28: ESCALA DE CALIDAD DEL AIRE 133
TABLA 29: COORDENADAS DE MUESTREO EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 135
TABLA 30: CÁLCULO DEL ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA DEL ESTRATO ARBÓREO 137
TABLA 31: CÁLCULO DEL ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO. 138
TABLA 32: CÁLCULO DEL ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA DEL ESTRATO HERBÁCEO 139
TABLA 33: CÁLCULO DE LA DIVERSIDAD DE ESPECIES ÍNDICE DE SHANNON (H´) E ÍNDICE DE SIMPSON DEL ESTRATO ARBÓREO 141
TABLA 34: CÁLCULO DE LA DIVERSIDAD DE ESPECIES ÍNDICE DE SHANNON E ÍNDICE DE SIMPSON DEL ESTRATO ARBUSTIVO 142
TABLA 35:CÁLCULO DE LA DIVERSIDAD DE ESPECIES ÍNDICE DE SHANNON E ÍNDICE DE SIMPSON DEL ESTRATO HERBÁCEO 142
TABLA 36: RIQUEZA DE ESPECIES DE AVIFAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 143
TABLA 37: RIQUEZA DE ESPECIES DE MASTOFAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 145
TABLA 38: RIQUEZA DE ESPECIES DE HERPETOFAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 145
TABLA 39: ABUNDANCIA DE ESPECIES DE AVIFAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 146
TABLA 40: ABUNDANCIA DE ESPECIES DE MASTOFAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 147
TABLA 41: ABUNDANCIA DE ESPECIES DE HERPETOFAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA. 147
TABLA 42: RESUMEN DE RIQUEZA Y ABUNDANCIA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 148
TABLA 43: DIVERSIDAD DE ESPECIES DE AVIFAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 149
TABLA 44: DIVERSIDAD DE ESPECIES DE HERPETOFAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 150
TABLA 45: RIQUEZA, ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE ESPECIES DE MASTOFAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 153
TABLA 46: RIQUEZA, ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE ESPECIES DE HERPETOFAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 154
TABLA 47: RESUMEN DE RIQUEZA Y ABUNDANCIA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 154
TABLA 48: TOTAL DE LOCALIDADES Y POBLACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL 156
TABLA 49: TOTAL DE LOCALIDADES Y POBLACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL 157
TABLA 50: ACTIVIDADES ECONÓMICAS POR LOCALIDAD DEL SA 157
TABLA 51: ACTIVIDADES ECONÓMICAS QUE SE REALIZAN EN LAS LOCALIDADES 158
TABLA 52: CONFLICTOS SOCIALES EN LAS LOCALIDADES DEL SA Y ÁREA DE INFLUENCIA. 161
TABLA 53: SUPERFICIE Y PORCENTAJE DE VEGETACIÓN Y USO DE SUELO EN EL SISTEMA AMBIENTAL 169

TABLA 54: RANGO DE CALIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 173
TABLA 55: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL EN EL SISTEMA AMBIENTAL 174
TABLA 56: CALIFICACIÓN AL VALOR ÓPTIMO DE LA CALIDAD 176
TABLA 57: ÍNDICE DE LA CALIDAD EN EL SISTEMA AMBIENTAL 176
TABLA 58: LISTA DE VERIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y FACTORES AMBIENTALES 180
TABLA 59: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 185
TABLA 60: PROGRAMA DE MONITOREO ANUAL PERIMETRAL DE PST Y PM10 201
TABLA 61: CALENDARIO DE COMPROBACIÓN: FRECUENCIA CON QUE SE REVISARÁ LA BUENA APLICACIÓN DE LA MEDIDA 202
TABLA 62: CALENDARIZACIÓN DE MONITOREO DE FUENTES FIJAS 204
TABLA 63: CALENDARIZACIÓN DE APLICACIÓN DE RIEGO 206
TABLA 64: CALENDARIZACIÓN DEL PROGRAMA DE RUIDO 209
TABLA 65: MONITOREO DE VALORES PERMISIBLES Y PERIODICIDAD 209
TABLA 66: CALENDARIZACIÓN DE MONITOREO DE AGUAS (SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS) 211
TABLA 67: CALENDARIZACIÓN INSTALACIONES HIDROSANITARIAS 213
TABLA 68: CUADRO 71. CALENDARIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO 216
TABLA 69: CALENDARIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES. 221
TABLA 70: CALENDARIZACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA AL CUIDADO DE LA FLORA Y FAUNA NATIVA (METÁLICOS). 223
TABLA 71: CALENDARIZACIÓN DEL PROGRAMA DEL REGLAMENTO DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE 225
TABLA 72: CALENDARIZACIÓN DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) 228
TABLA 73: ACTIVIDADES DEL PLAN DE EMPLEO CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL 230
TABLA 74: CALENDARIZACIÓN DEL DESMANTELAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA TEMPORAL 232
TABLA 75: PROGRAMA DE REHABILITACIÓN 233
TABLA 76: ACCIONES PARA APOYO COMUNITARIO 236
TABLA 77: PLAN DE CONTINGENCIAS Y RESPUESTA DE EMERGENCIA 237
TABLA 78: SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL 243
TABLA 79: PROGRAMA DE RESCATE Y AHUYENTAMIENTO DE FAUNA 246
TABLA 80: APLICACIÓN DE RIEGOS Y MANTENIMIENTO EN CAMINOS 247
TABLA 81: PROGRAMA DE MONITOREO DE ESPECIES DE FAUNA LISTADAS EN LO NOM-059-SEMARNAT-2010 248
TABLA 82: SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA AL CUIDADO DE LA FLORA Y FAUNA NATIVA 248
TABLA 83: PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS 249
TABLA 84: PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS 250
TABLA 85: PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MAQUINARIA 251
TABLA 86: PROGRAMA DE MONITOREO DE RUIDO 251

TABLA 87: INSTALACIONES HIDROSANITARIAS. 252
TABLA 88: SITIOS ESPECÍFICOS PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS 253
TABLA 89: PROGRAMA PERMANENTE DE EDUCACIÓN AMBIENTAL. 253
TABLA 90: PROGRAMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS FORESTALES 254
TABLA 91: PROTECCIÓN PERSONAL (EPP). 255
TABLA 92: COSTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN 255
TABLA 93: PROGRAMA DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL 264
TABLA 94: IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS 266

INDICE DE ILUSTRACION

ILUSTRACIÓN 1: RUTA DEL ÁREA DEL PROYECTO. 11
ILUSTRACIÓN 2: CROQUIS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO 12
ILUSTRACIÓN 3: ANCHO MÍNIMO Y MÁXIMO DE LAS PLANTILLAS DE EXTRACCIÓN 16
ILUSTRACIÓN 4: DISPOSICIÓN DE LAS ETAPAS Y ESTACIONES DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO 17
ILUSTRACIÓN 5: SECCIONES TIPO DEL PROYECTO 29
ILUSTRACIÓN 6: MAPA, REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL 39
ILUSTRACIÓN 7: REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL HIDROLÓGICA 39
ILUSTRACIÓN 8: REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL 40
ILUSTRACIÓN 9: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DENTRO DEL EJIDO 41
ILUSTRACIÓN 10: UNIDADES AMBIENTALES BIOFÍSICAS 74
ILUSTRACIÓN 11: REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS 76
ILUSTRACIÓN 12: REGIONES MARÍTIMAS PRIORITARIAS 77
ILUSTRACIÓN 13: REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS 78
ILUSTRACIÓN 14: ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS) 79
ILUSTRACIÓN 15: ÁREA NATURAL PROTEGIDA FEDERAL 80
ILUSTRACIÓN 16: ÁREA NATURAL PROTEGIDA ESTATAL 81
ILUSTRACIÓN 17: SITIOS RAMSAR 92
ILUSTRACIÓN 18: DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 102
ILUSTRACIÓN 19: DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL 111
ILUSTRACIÓN 20: CLIMA EN EL SISTEMA AMBIENTAL 114
ILUSTRACIÓN 21: ESTACIÓN METEOROLÓGICA CLAVE 25110 115
ILUSTRACIÓN 22: UBICACIÓN DE ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA 115
ILUSTRACIÓN 23: GRADO DE RIESGO Y PROBABILIDAD DE PRESENCIA DE HURACANES EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 116
ILUSTRACIÓN 24: CLASIFICACIÓN DE LOS HURACANES DE LA ESCALA SAFFIR-SIMPSON 117

ILUSTRACIÓN 25: FIGURA 25. MAPA DE SISTEMA DE TOPOFORMAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 118
ILUSTRACIÓN 26: FIGURA 26. MAPA DE FALLAS Y FRACTURAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 119
ILUSTRACIÓN 27: MAPA DE GEOLOGÍA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 120
ILUSTRACIÓN 28: MAPA DE TIPOS DE EROSIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 121
ILUSTRACIÓN 29: FIGURA 29. MAPA DE TIPOS DE SUELOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 123
ILUSTRACIÓN 30: FIGURA 30. MAPA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 124
ILUSTRACIÓN 31:MAPA DE REPRESENTACIÓN HIDROLÓGICA 125
ILUSTRACIÓN 32: MAPA DE HIDROLOGÍA 126
ILUSTRACIÓN 33 : FIGURA 33. MAPA DE ACUÍFERO 130
ILUSTRACIÓN 34: SITIOS DE MUESTREOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 135
ILUSTRACIÓN 35: POBREZA A NIVEL MUNICIPAL 162
ILUSTRACIÓN 36: PRINCIPIO DE DETERMINACIÓN DE VISIBILIDAD 165
ILUSTRACIÓN 37: DIMENSIONES DEL ÁREA VISIBILIDAD 167
ILUSTRACIÓN 38: MAPA DE SISTEMA DE TOPOFORMAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA DE INFLUENCIA 169

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto.

Banco de material pétreo e infraestructura de apoyo en Río Badiraguato, municipio de Badiraguato, Sin.

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto.

El área del proyecto se ubicada en el cauce del Río Badiraguato, dentro del Ejido Badiraguato, municipio de Badiraguato, estado de Sinaloa, México. Específicamente en la coordenada UTM de referencia X: 242706.88, Y: 2813818.01 zona 13.

El área del proyecto se encuentra a 6.5 kilómetros al norte de la cabecera municipal de Badiraguato, y a 1.8 kilómetros al sureste del poblado de Potrerillos, o bien; a 1,240 metros rumbo noreste de la carretera que va de Badiraguato a Surutato.

Ilustración 1: Ruta del área del proyecto.

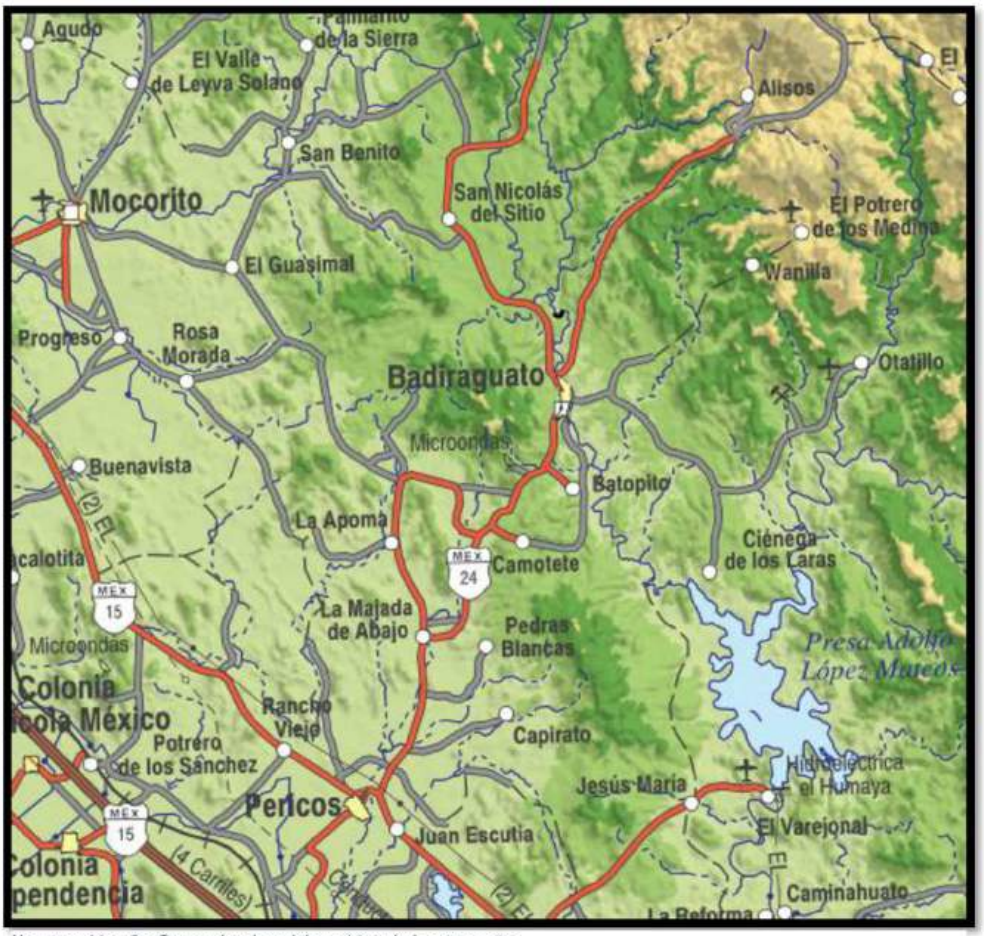


Ilustración 2: Croquis de ubicación del proyecto.

Se presenta un croquis en PDF anexo "Croquis de ubicación del proyecto, donde se señalen las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, vías de comunicación y otras que permiten la ubicación fácil del área del proyecto.

I.1.3 **Duración del proyecto**

El tiempo de duración del proyecto comprende **10 años**, este tiempo comprende las actividades de extracción de materiales pétreos y medidas de prevención y mitigación en el polígono.

El permiso correspondiente a la extracción de materiales pétreos será solicitado previo al inicio de actividades y renovado en tiempo y forma ante la CONAGUA; una vez emitida la autorización de la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular.

El proyecto de extracción de materiales pétreos se divide en tres etapas:

Etapa I.- Preparación del sitio.

Etapa II.- Operación y mantenimiento.

Etapa III.- Abandono del sitio.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

C. José German Valenzuela Portillo

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

N1-ELIMINADO 1

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

C. José German Valenzuela Portillo

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

N2-ELIMINADO 1

I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio

Nombre del responsable técnico: Biosfera Ambiental, Agroforestal y Empresarial, SC.

Nombre del representante legal: Biol. Carlos Manuel Merlín Andrade

N3-ELIMINADO 1

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental, así como las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. *Declaramos, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.*

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto se llevará a cabo sobre el Río Badiraguato, siendo la actividad principal la extracción de materiales pétreos para la construcción, ubicado sobre una corriente intermitente de agua nacional.

Los frentes de extracción se realizarán en franjas orientadas longitudinalmente al trazo del cauce, con el objetivo de privilegiar la mejora hidráulica.

El área del proyecto es de 59,808.61 m2, ubicado en el Río Badiraguato. Cuyo objetivo, radica en la extracción de materiales pétreos en greña; que consiste en arena y grava del lecho del Río Badiraguato. Mediante la utilización draga mecánica y trascabo, con la cual se extraerá el material de aguas abajo hacia aguas arriba; este será cargado a camiones de volteo y será llevado a los lugares donde se requiera. Por ejemplo: para la reconstrucción de terracerías, obras de drenaje, carpeta asfáltica y comercio local.

El cribado de materiales pétreos es el proceso de separación y clasificación de estos materiales según su tamaño y características. Durante el cribado, se utilizará cribas o tamices para separar los materiales en diferentes fracciones, como grava, arena y piedra triturada. Esto permite obtener productos con tamaños específicos que se utilizan en la construcción de carreteras, edificios y otras estructuras.

En resumen, el cribado de materiales pétreos es fundamental para garantizar que los materiales utilizados en la construcción cumplan con los estándares de calidad y sean adecuados para su aplicación específica.

II.1.1 **Naturaleza del proyecto**

La explotación del banco en el Río Badiraguato está comprendida en (18) vértices del cadenamiento 0+000 al 1+029 y la excavación será iniciada en el cadenamiento inicial 0+000 y para concluir en el cadenamiento 1+029, tal y como lo determina la Comisión Nacional del Agua (CNA).

En la extracción se utilizará una pala mecánica (payloader) el cual tiene la función de carga, descarga de los materiales, procurando hacer la extracción en dirección de aguas arriba, posteriormente el material será transportado en camión de volteo marca International con capacidad de 14 metros cúbicos, a la criba de la empresa ubicada fuera del área del proyecto.

Los estudios técnicos realizados para la explotación del banco en el Río Badiraguato, arrojaron que las secciones del tramo de extracción debido a la fisiografía del río y al acatar las condiciones de la Comisión Nacional del Agua, tienen un ancho variable de la plantilla que va desde los 37 m como se observa en la estación 0+325 hasta 64.81 m como en la estación 1+000, y la profundidad de excavación promedio será de una rasante a 1.57 m a 4.55 m, con lo cual se estima obtener un volumen de aprovechamiento de material de corte de 132,941.85 m3 de materiales pétreos en greña y el volumen de material de relleno a volteo de a obtener es de 3,421.42 m3; este dos volúmenes de material se pretenden extraer en un lapso de diez (10) años, a partir de la fecha de autorización del proyecto.

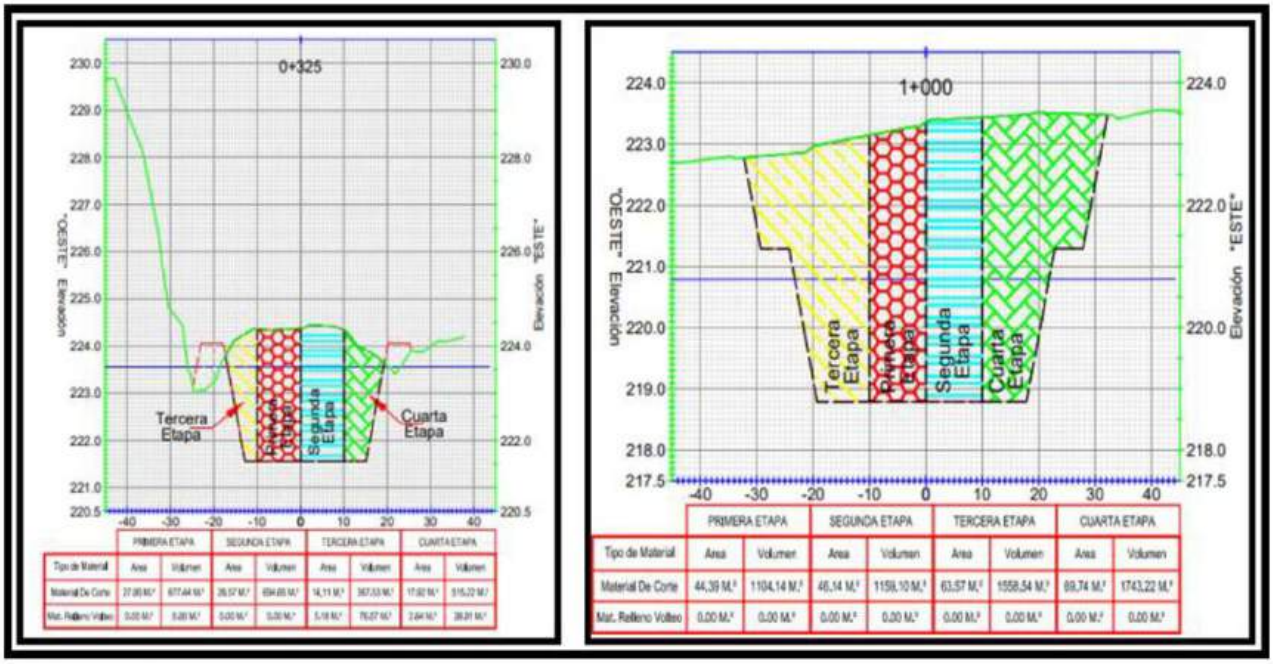


Ilustración 3: Ancho mínimo y máximo de las plantillas de extracción

Operación del proyecto

No se llevará a cabo la etapa de construcción, puesto que no se realizará ningún tipo de obra civil en el sitio del proyecto, ya que la extracción de material pétreo es considerada como una actividad que tiene un fin comercial, mismo que se llevara a cabo en el Río Badiraguato.

Se obtendrán las autorizaciones, las concesiones y los permisos correspondientes, a efecto de trabajar con legalidad. Se estima que el proyecto tenga una duración de 10 años, tiempo durante el cual se efectuará una explotación racional de materiales pétreos.

Extracción del material pétreo

Los camiones y la maquinaria ingresarán al cauce del Río Badiraguato, desplazándose por los caminos de acceso, para no afectar las comunidades vegetativas colindantes.

La extracción de material pétreo se llevará a cabo a cielo abierto en el lecho del cauce, dicho material se empezará a extraer desde la primera que se encuentra en

el centro del cauce, asimismo en la segunda etapa, posteriormente en la etapa tercera en la margen derecha y por último en la cuarta etapa en el margen izquierdo. En la primera etapa se iniciará en el cadenamiento 0+000 para concluir en el cadenamiento 1+029 y así sucesivamente en la segunda, tercera y cuarta etapa, de tal forma se trabajará en favor de la corriente y así con las avenidas de agua y arrastre de material, se repondrá de manera natural el material pétreo a lo largo de todas las secciones.

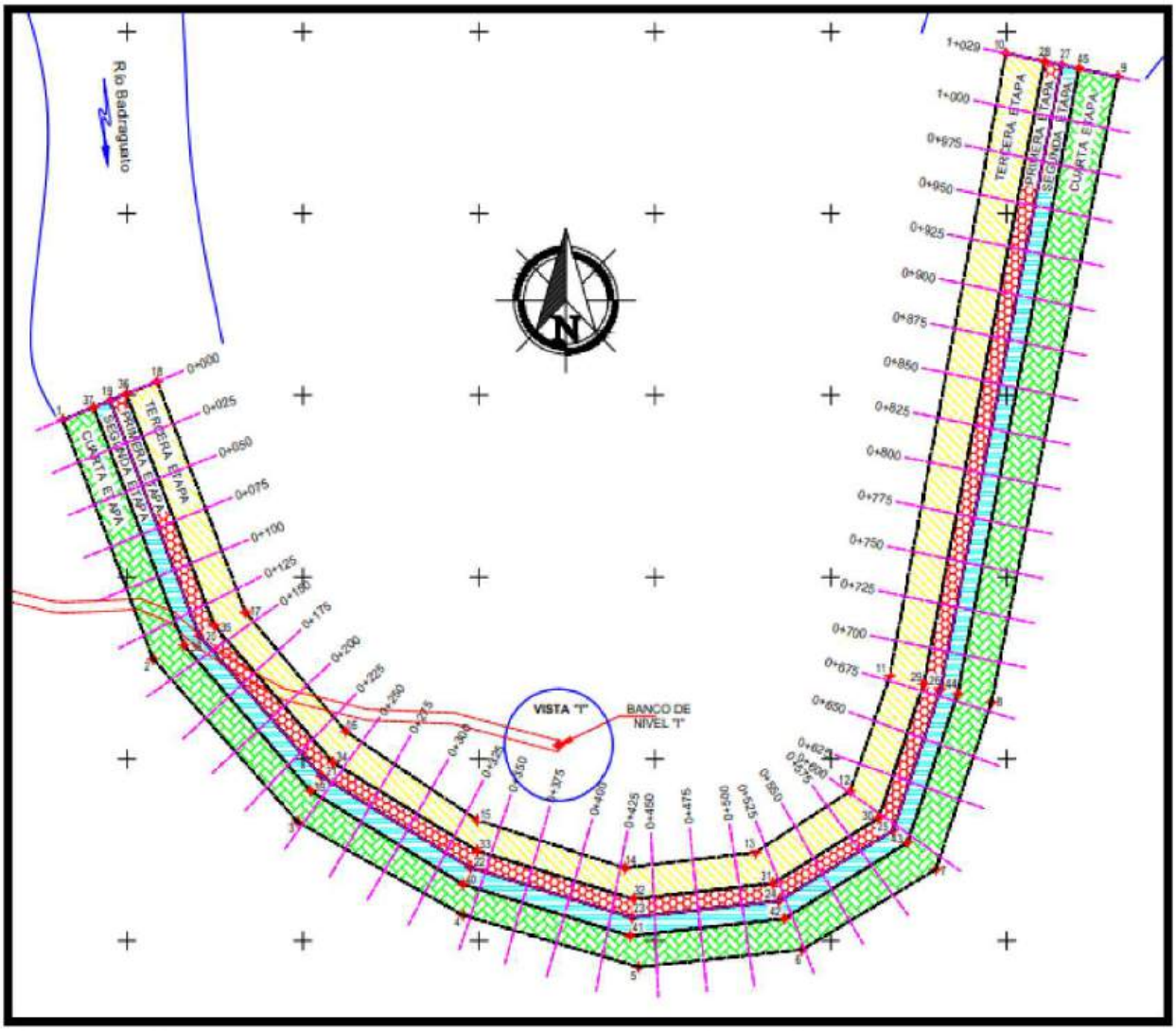


Ilustración 4: Disposición de las etapas y estaciones de extracción de material pétreo

Los taludes tendrán una relación de 1:1 para garantizar la estabilidad de estos.

Acarreo de material

El material será cargado diariamente por los camiones, durante los meses viables para su aprovechamiento; los cuales se encargarán de transportarlo en greña a las instalaciones que ocupa área de cribas, mismas que se encuentran aledaños al proyecto a la margen derecha del cauce del río, de donde será transportado posteriormente a las personas físicas o morales lo requieran, los cuales no forman parte del presente proyecto.

Proceso de cribado

El proceso de cribado de materiales pétreos se llevará a cabo mediante una serie de pasos que permitirán separar y clasificar los materiales según su tamaño y características. A continuación, se explica cómo se realiza este proceso:

- *Extracción y transporte*: En primer lugar, se extraen los materiales pétreos del lecho del río, luego se transportan a la criba para la clasificación.
- *Alimentación*: Los materiales se alimentan en una máquina llamada criba o tamiz vibratorio. Esta máquina tiene una malla con orificios de diferentes tamaños.
- *Separación por tamaño:* La criba vibra y separa los materiales en diferentes fracciones según el tamaño de los orificios de la malla.
  Por ejemplo: Los materiales más grandes quedan atrapados en la parte superior de la criba, los materiales medianos pasan a través de la malla y caen en una cinta transportadora intermedia y los materiales más pequeños pasan a través de orificios más pequeños y caen en la parte inferior de la criba.
- *Clasificación:* Las fracciones separadas se clasifican según su tamaño. Por ejemplo, se obtienen fracciones de grava, arena y piedra triturada.
- *Almacenamiento y uso:* Cada fracción se almacena por separado y se utiliza según las necesidades de la construcción. Por ejemplo, la grava se utiliza para bases de carreteras, la arena para mezclas de concreto y la piedra triturada para rellenos o agregados.

El cribado es esencial para obtener materiales pétreos de calidad y adecuados para su aplicación en proyectos de construcción.

Material de relleno de volteo

El relleno a volteo se refiere al proceso de depositar material de relleno sin compactación adicional. Implica depositar el material sin aplicar una compactación específica, excepto la que se produce naturalmente debido a su propio peso. Para este material no se realiza un proceso de compactación adicional después del depósito inicial.

Uso: Este tipo de relleno se emplea en situaciones donde no se requiere una alta densidad o estabilidad. Es común en terrenos no críticos, como áreas donde no se construirán estructuras o donde la carga no es significativa.

Material: El material utilizado para el relleno a volteo puede variar y generalmente incluye suelo, grava, arena o rocas.

Se contempla la utilización de caminos, senderos y brechas ya existentes, para el acceso al lugar, con el fin de obtener el menor grado de perturbación posible sobre la flora y fauna del sitio.

Asimismo, en el área del proyecto o extracción no se dará ningún tipo de mantenimiento a la maquinaria, camiones de volteo y camionetas de transporte que participen en el aprovechamiento del material pétreo.

En el área de trabajo no se generarán residuos peligrosos, debido a que a la maquinaria se le dará mantenimiento en un taller especializado, ubicado en la cabecera municipal de Badiraguato.

Los procedimientos técnicos que se utilizarán en la explotación del banco de material pétreo garantizarán que después de las operaciones la zona del cauce del río será beneficiada y se homogenizará el cauce y los desniveles que queden se corregirán con las avenidas en las temporadas de lluvia.

De acuerdo con INEGI 2023, el sector que comprende todas las actividades económicas que realizamos para obtener y extraer recursos naturales, en este caso el aprovechamiento de materiales pétreos es el **sector primario**; dentro de clasificación para Actividades Económicas: **Minería.**

II.1.2 **Justificación**

La ubicación del área de extracción del material pétreo se encuentra justificado, ya que el banco tiene acceso de caminos al área del proyecto, la carretera Badiraguato-Surutato está 1,240 metros y con esto se abaten los costos de acarreo de los materiales pétreos, se establecerá una comunicación directa con la cabecera municipal de Badiraguato y a los poblados de la zona, y se evitarán problemas y molestias con el tránsito de vehículos y maquinaria en época de lluvias. Se contribuirá con el progreso del Municipio de Badiraguato y además se establecerá una comunicación más rápida y segura.

La extracción de materiales pétreos se justifica por varias razones importantes:

Necesidades de construcción: Los materiales pétreos, como la grava, arena y piedra triturada, son esenciales para la construcción de infraestructuras como carreteras, edificios y puentes. Estos materiales se utilizan como base, relleno, agregados y recubrimientos.

Calidad y disponibilidad: La extracción de materiales pétreos permite obtener productos de alta calidad que cumplen con los estándares requeridos. Además, su disponibilidad local reduce los costos de transporte y contribuye a proyectos de desarrollo.

Impacto ambiental controlado: Aunque la extracción de materiales pétreos puede afectar el entorno natural, se realizan evaluaciones y estudios para minimizar el impacto ambiental. Se establecen regulaciones para garantizar una explotación sostenible y responsable.

Generación de empleo: La industria de extracción de materiales pétreos crea empleos directos e indirectos en áreas como el transporte y la construcción.

Infraestructura y desarrollo económico: La disponibilidad de materiales pétreos es crucial para el crecimiento económico y el desarrollo de una región. Sin ellos, sería difícil construir y mantener la infraestructura necesaria.

En resumen, la extracción de materiales pétreos se justifica por su importancia en la construcción, la economía y el desarrollo sostenible.

II.1.3 **Ubicación física**

El área del proyecto se ubicada en el cauce del Río Badiraguato, en el Ejido Badiraguato, municipio de Badiraguato, estado de Sinaloa, México, específicamente en la coordenada UTM de referencia X: 242706.88, Y: 2813818.01 zona 13.

El área del proyecto se encuentra a 6.5 kilómetros al norte de la cabecera municipal de Badiraguato y a 1.8 kilómetros al sureste del poblado de Potrerillos y 1,240 metros rumbo noreste de la carretera que va de Badiraguato a Surutato.

La explotación del banco en el Río Badiraguato está comprendida en (18) vértices del cadenamiento 0+000 al 1+029 y la excavación será iniciada en el cadenamiento inicial 0+000 y para concluir en el cadenamiento 1+029.

El área de extracción de material se ubica en las siguientes coordenadas UTM de la zona 13 Datum WGS84, de acuerdo con el siguiente:

Tabla 1: Cuadro de construcción del área de extracción de material pétreo

V	COORDENADAS UTM 13		LADO		DISTANCIA
	UTM X	UTM Y	EST	PV	
1	242363.577	2814086.53			
2	242414.823	2813955.04	1	2	141.121
3	242497.019	2813865.42	2	3	121.601
4	242591.014	2813814.1	3	4	107.093
5	242690.805	2813785.61	4	5	103.78
6	242783.669	2813795.11	5	6	93.349
7	242859.785	2813839.29	6	7	88.011
8	242891.322	2813931.08	7	8	97.053
9	242963.165	2814275.3	8	9	351.634
10	242899.559	2814288.07	9	10	64.875
11	242833.583	2813945.82	10	11	348.552

12	242811.064	2813882.21	11	12	67.48
13	242757.175	2813848.69	12	13	63.461
14	242683.005	2813840.07	13	14	74.669
15	242599.143	2813866.43	14	15	87.906
16	242524.333	2813915.18	15	16	89.293
17	242467.377	2813980.67	16	17	86.795
18	242417.083	2814107.55	17	18	136.486
1	242363.577	2814086.53	18	1	57.49
SUP. 59,808.61 M^2					

- **Área de operación (criba y patio)**

Se pretende utilizar un área para ubicar la criba y el patio de almacenamiento y operación, anexo al mismo en la parte más baja, con una superficie de este de 6,344.9 m2, cuya operación se proyecta para cuatro etapas.

Tabla 2: Cuadro de construcción del área de operación (criba y patio).

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE OPERACIÓN (CRIBA Y PATIO)					
COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 13					
Vértice	**Lado**	**Distancia**	**Ángulo**	**X**	**Y**
P1	P1 - P2	138.07	81°20'15"	242919.8	2814067.5
P2	P2 - P3	50.85	94°35'2"	242948.01	2814202.7
P3	P3 - P4	58.69	89°45'4"	242998.46	2814196.3
P4	P4 - P5	19.56	166°8'10"	242990.85	2814138.1
P5	P5 - P6	9.16	178°29'4"	242983.74	2814119.9
P6	P6 - P7	10.69	157°50'3"	242980.18	2814111.5
P7	P7 - P8	10.7	176°37'59"	242972.63	2814103.9
P8	P8 - P9	23.93	197°2'16"	242964.63	2814096.8
P9	P9 - P10	17.63	155°1'7"	242952.18	2814076.4
P10	P10 - P1	17.74	143°10'60"	242937.51	2814066.6
SUPERFICIE: 6344.94 m^2					

- **Camino de acceso**

Se cuenta con un camino de acceso existente de 1,240 m aproximadamente, con acceso por la carretera Badiraguato-Surutato a la altura del km 5.

Tabla 3: Construcción del camino de acceso al proyecto

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO DE ACCESO AL PROYECTO					
COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 13					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
P1	242143.733	2813332.25	P121	242385.13	2813990.13
P2	242142.8	2813337.34	P122	242389.356	2813990.85
P3	242141.29	2813343.21	P123	242399.804	2813993.57
P4	242140.254	2813348.39	P124	242400.919	2813990.71
P5	242139.059	2813352.52	P125	242389.98	2813987.91
P6	242137.169	2813357.45	P126	242385.451	2813987.14
P7	242135.916	2813360.36	P127	242375.405	2813986.68
P8	242140.269	2813357.72	P128	242362.225	2813986.5
P9	242144.792	2813353.8	P129	242347.371	2813984.73
P10	242151.161	2813345.62	P130	242332.331	2813979.89
P11	242153.181	2813343.25	P131	242319.97	2813975.22
P12	242156.757	2813336.36	P132	242313.089	2813968.22
P13	242163.747	2813328.65	P133	242304.819	2813959.43
P14	242168.744	2813318.84	P134	242299.483	2813955.99
P15	242174.328	2813309.18	P135	242283.09	2813948.46
P16	242181.812	2813292.69	P136	242272.397	2813943.66
P17	242191.478	2813272.52	P137	242264.315	2813940.07
P18	242202.172	2813252.24	P138	242262.238	2813935.56
P19	242212.846	2813237.88	P139	242261.075	2813928.27
P20	242218.901	2813232.16	P140	242260.239	2813917.4
P21	242224.211	2813230.73	P141	242258.194	2813897.24
P22	242230.313	2813229.46	P142	242256.019	2813891.27
P23	242237.829	2813230.39	P143	242253.779	2813885.85
P24	242245.991	2813232.51	P144	242252.703	2813875.42
P25	242255.609	2813236.89	P145	242251.831	2813851.18
P26	242263.256	2813240.26	P146	242251.574	2813834.56
P27	242273.753	2813244.94	P147	242250.965	2813825.43
P28	242281.313	2813248.58	P148	242249.951	2813815.69
P29	242293.013	2813256.29	P149	242249.545	2813808.28
P30	242305.076	2813264.18	P150	242249.494	2813798.85

P31	242317.884	2813273.25	P151	242250.509	2813789.31
P32	242325.019	2813281.97	P152	242252.233	2813784.34
P33	242331.916	2813291.29	P153	242256.149	2813777.92
P34	242339.374	2813302.65	P154	242263.105	2813770.57
P35	242343.27	2813313.83	P155	242267.706	2813766.29
P36	242345.233	2813323.5	P156	242270.341	2813760.75
P37	242345.547	2813332.72	P157	242271.39	2813754.57
P38	242345.233	2813342.02	P158	242271.686	2813747.9
P39	242345.067	2813350.35	P159	242272.094	2813741.14
P40	242346.554	2813357.32	P160	242273.985	2813735.25
P41	242350.479	2813362.26	P161	242276.177	2813727
P42	242354.051	2813367.16	P162	242278.253	2813719.62
P43	242356.464	2813371.58	P163	242279.486	2813714.05
P44	242358.597	2813384.32	P164	242281.332	2813703.34
P45	242359.211	2813398.13	P165	242283.739	2813691.67
P46	242359.093	2813407.77	P166	242286.401	2813685.05
P47	242358.715	2813414.37	P167	242291.53	2813679.14
P48	242357.312	2813425.52	P168	242298.635	2813672.04
P49	242355.831	2813441.36	P169	242313.135	2813655.75
P50	242354.791	2813448.81	P170	242319.575	2813648.54
P51	242352.758	2813456.18	P171	242326.474	2813640.44
P52	242349.875	2813466.3	P172	242330.66	2813635.08
P53	242348.315	2813474.81	P173	242332.506	2813630.32
P54	242347.857	2813483.62	P174	242335.202	2813622.78
P55	242346.54	2813493.11	P175	242338.6	2813617.58
P56	242345.549	2813507.83	P176	242343.29	2813611.04
P57	242345.455	2813515.13	P177	242346.684	2813605.07
P58	242347.316	2813522.07	P178	242349.213	2813598.5
P59	242349.602	2813530.43	P179	242350.844	2813591
P60	242352.228	2813541.09	P180	242351.489	2813584.74
P61	242352.782	2813545.36	P181	242351.269	2813575.92
P62	242351.789	2813549.88	P182	242350.752	2813566.15
P63	242349.935	2813554.69	P183	242351.594	2813560.01
P64	242348.593	2813559.35	P184	242352.855	2813555.59
P65	242347.802	2813566.03	P185	242354.744	2813550.7
P66	242348.078	2813576.11	P186	242355.642	2813545.86
P67	242348.461	2813584.59	P187	242355.293	2813540.68
P68	242347.866	2813590.58	P188	242352.431	2813529.64
P69	242345.986	2813597.37	P189	242350.271	2813521.22
P70	242343.753	2813603.7	P190	242348.575	2813514.68

P71	242340.594	2813609.38	P191	242348.646	2813507.85
P72	242336.089	2813615.91	P192	242349.532	2813493.45
P73	242332.432	2813621.42	P193	242351.157	2813483.77
P74	242329.773	2813629.21	P194	242351.742	2813475.07
P75	242328	2813633.6	P195	242353.397	2813466.98
P76	242324.08	2813638.62	P196	242356.115	2813456.65
P77	242317.314	2813646.57	P197	242358.228	2813449.46
P78	242310.896	2813653.75	P198	242359.069	2813441.79
P79	242296.452	2813669.98	P199	242361.409	2813425.71
P80	242289.334	2813677.1	P200	242361.929	2813414.65
P81	242283.961	2813683.28	P201	242362.495	2813407.76
P82	242280.359	2813691.06	P202	242362.944	2813402.92
P83	242278.231	2813702.9	P203	242362.686	2813394.58
P84	242276.32	2813713.43	P204	242361.874	2813383.92
P85	242275.261	2813718.33	P205	242359.363	2813370.62
P86	242273.058	2813726.09	P206	242356.59	2813365.55
P87	242270.75	2813734.41	P207	242352.867	2813360.44
P88	242268.817	2813740.76	P208	242349.341	2813356.01
P89	242267.894	2813747.6	P209	242348.074	2813350.07
P90	242267.571	2813754.35	P210	242348.232	2813342.11
P91	242267.007	2813759.65	P211	242348.549	2813332.72
P92	242264.936	2813764.81	P212	242348.223	2813323.15
P93	242260.717	2813768.82	P213	242346.169	2813313.03
P94	242253.692	2813776.18	P214	242342.085	2813301.31
P95	242249.504	2813783.06	P215	242334.207	2813288.74
P96	242247.562	2813788.66	P216	242327.386	2813280.13
P97	242246.493	2813798.7	P217	242319.949	2813271.04
P98	242246.545	2813808.37	P218	242306.764	2813261.7
P99	242246.959	2813815.93	P219	242294.66	2813253.78
P100	242247.976	2813825.68	P220	242282.795	2813245.96
P101	242248.575	2813834.68	P221	242275.014	2813242.22
P102	242248.832	2813851.26	P222	242264.471	2813237.52
P103	242249.708	2813875.63	P223	242256.837	2813234.16
P104	242250.84	2813886.59	P224	242247.135	2813229.73
P105	242253.222	2813892.35	P225	242239.019	2813226.97
P106	242255.247	2813897.91	P226	242229.437	2813225.28
P107	242257.25	2813917.66	P227	242225.325	2813224.58
P108	242258.093	2813928.62	P228	242220.771	2813225.89
P109	242259.341	2813936.44	P229	242217.344	2813228.23
P110	242262.064	2813942.35	P230	242209.374	2813235.77

P111	242271.173	2813946.4	P231	242199.255	2813250.73
P112	242281.85	2813951.19	P232	242188.77	2813271.23
P113	242298.037	2813958.63	P233	242179.093	2813291.42
P114	242302.886	2813961.75	P234	242171.657	2813307.81
P115	242310.926	2813970.3	P235	242166.107	2813317.41
P116	242318.292	2813977.79	P236	242161.255	2813326.93
P117	242331.34	2813982.73	P237	242154.873	2813333.22
P118	242346.729	2813987.68	P238	242152.58	2813334.07
P119	242362.027	2813989.5	P239	242149.649	2813333.93
P120	242375.316	2813989.68	**SUPERFICIE: 3,706.83 m²**		

Con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, no existe comunidad o vegetación forestal.

II.1.4 **Inversión requerida**

A continuación, se desglosa las erogaciones y fuentes de financiamiento del presupuesto:

Tabla 4: Estructura financiera.

Concepto	Cantidad	U.M	Precio Unitario	Mensual	Anual
Costos variables					
Combustible	1800	litros	$24.00	$43,200	$518,400
Mantenimiento (Llantas, partes de equipo, etc.)	1	Mtto.	$20,000.00	$20,000	$240,000
Taller mecánico	1	Servicio	$5,000.00	$5,000	$60,000
Subtotal costo variables				***$68,200***	***$818,400***
Costos fijos					
Inversión primer año					
Maquinaria y equipos (inversión primer año)	1	Inversión	$1,000,000.00	$1,000,000.00	$1,000,000.00
Permisos, tramites, etc. (inversión primer año)	1	Tramites	$100,000.00	$100,000.00	$100,000.00
Subtotal				***$1,100,000.00***	***$1,100,000.00***
Mano de obra (anual)					
Operador excavador (Pago quincenal)	1	Operador	$5,000.00	$10,000.00	$120,000.00
Operador Camión (Pago quincenal)	1	Operador	$7,000.00	$14,000.00	$168,000.00
Operador Cargador frontal (Pago quincenal)	1	Operador	$5,000.00	$10,000.00	$120,000.00
Gastos administrativos (Pago quincenal)	1	Contador	$2,000.00	$4,000.00	$48,000.00
Subtotal					***$456,000.00***
Subtotal costo fijos				***$38,000.00***	***$1,556,000.00***
Total general					**$2,374,400.00**

Tabla 5: Presupuesto del programa o medida de mitigación.

PROGRAMA O MEDIDA DE MITIGACIÓN	MONTO TOTAL
Programa de rescate y ahuyentamiento de fauna.	$ 80,000.00
Aplicación de riegos y mantenimiento	$ 170,000.00
Programa de monitoreo de especies de fauna listadas en lo NOM-059-SEMARNAT-2010.	$ 140,600.00
Señalización preventiva al cuidado de la flora y fauna nativa	$ 6,000.00
Programa de manejo integral de los residuos sólidos domésticos.	$ 90,000.00
Programa de manejo de residuos peligrosos (PMRP).	$130,000.00
Programa de Mantenimiento Preventivo de la Maquinaria	Costos incluidos asociada a los empleados de la planta
Programa de monitoreo de ruido	$ 150,000.00
Instalaciones hidrosanitarias	Costos incluidos asociados a los empleados de la planta
Sitios específicos para la disposición final de los residuos.	Costos incluidos en las actividades de construcción
Programa permanente de Educación Ambiental.	Costos incluidos asociada a los empleados de la planta
Programa de protección contra incendios forestales	$ 120,000.00
Protección personal (EPP).	$ 110,000.00
Total	**$ 996,600.00**

La inversión total, para la operación del proyecto durante los **10 años** es de **$3,731,000 M.N.**

De los cuales**, $1,100,000.00** es el capital requerido para, para el arranque del primer año del proyecto. La diferencia estará distribuida durante los 10 años de la duración del proyecto, erogando los siguientes conceptos: Mano de obra, combustible, mantenimiento, gastos administrativos y ejecución de los programas o medidas de mitigación. A continuación, se menciona los gastos anuales.

Tabla 6: Costo anual por conceptos

Costo total anual por conceptos	
Concepto	**Anual**
Programas o medias de mitigación	$99,660.00
Mano de obra	$456,000.00
Operación y mantenimiento	$818,400.00
Costos anuales (10 años)	**$1,374,060.00**

Tabla 7: Fuentes de financiamiento del proyecto.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO		
Dependencia	**Porcentaje**	**Monto**
Federal	0%	$0.00
Estatal	0%	$0.00
Municipio	0%	$0.00
Propios	100%	$3,731,000.00
Crédito	0%	$0.00
Total		**$3,731,000.00**

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto no pretende modificar el cauce del Rio Badiraguato, el objetivo es la extracción de material pétreo para la comercialización.

En la siguiente tabla, se muestra el nombre del usuario, las características de longitud del tramo particular, área del polígono de trabajo y volumen a extraer.

Tabla 8: Características particulares del proyecto

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO						
Nombre de usuario	**Tramo**	**Longitud (m)**	**Área de trabajo (m^2)**	**Volumen de corte (m^3)**	**Volumen de volteo (m^3)**	**Volumen de extracción (m^3)**
José German Valenzuela Trujillo	1+029	1029	59808.61	132941.8	3421.4	129520.4

Largo total del tramo de trabajo: 1029 metros en los cuales se trabajará en todas las secciones. En todas las secciones se tendrán cortes y con esto se conformarán las terrazas.

Pendiente del proyecto: El Rio no presenta una pendiente uniforme por la misma batimetría (forma del fondo) que lo forma, sin embargo, el proyecto trata de que

estas sean lo más parejas posibles, se anexa perfil del río con las pendientes para su consulta e interpretación.

Número total de secciones: 40 secciones a cada 25 metros y una última a 29 metros de cada etapa.

Profundidad de cubeta: La profundidad de cubeta es de 2 metros tomando como referencia el nivel de aguas en épocas de estiaje, como se determinó en este proyecto.

La sección de extracción típica se muestra en la siguiente figura donde se observan las características geométricas y profundidad de corte respecto al nivel del agua que presenta canal del cauce en la época de estiaje.

Ejemplo de secciones: Las cuales se pueden consultar en los planos anexos.

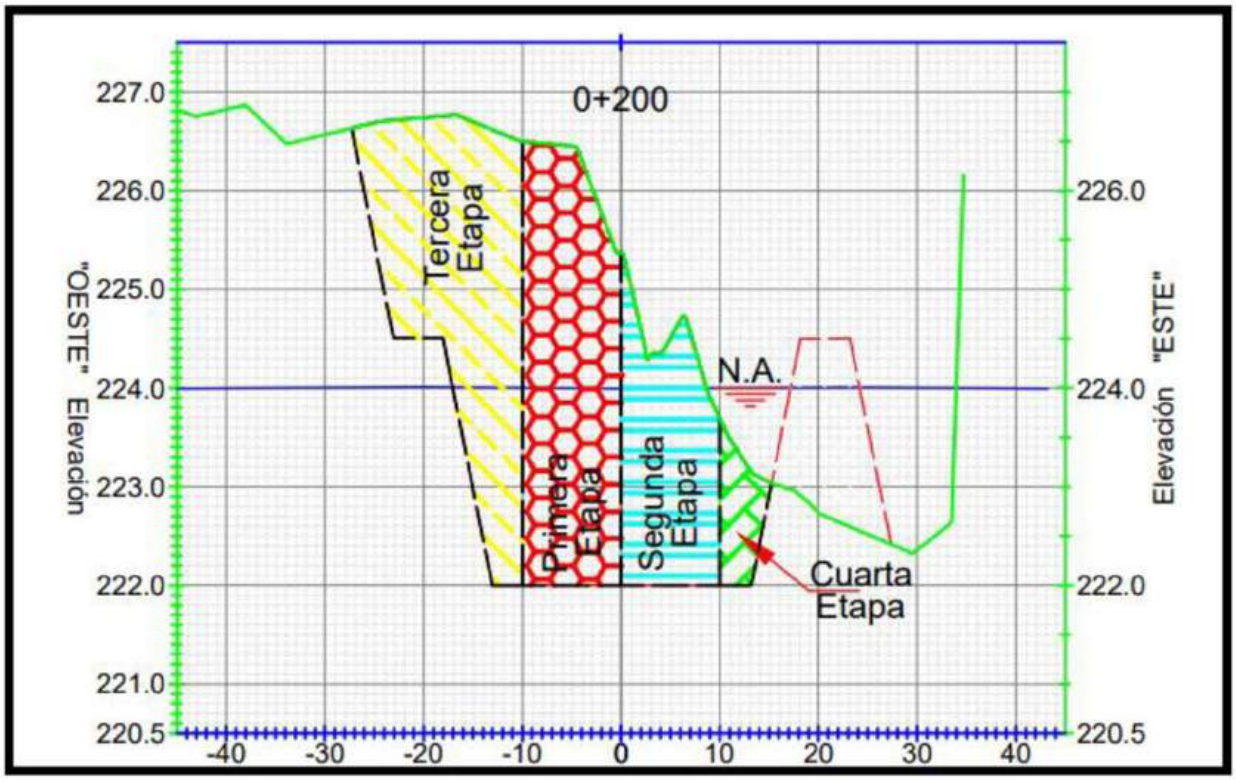


Ilustración 5: Secciones Tipo del Proyecto

Tabla 9: Área a explotar por etapa

ETAPAS	PRIMERA ETAPA	SEGUNDA ETAPA	TERCERA ETAPA	CUARTA ETAPA	TOTAL
Área para explotar m2	10159.37	10421.22	18680.94	20547.08	59808.61
Volumen de material de corte m3	31437.1	29212.4	39610.02	32682.29	132941.8
Volumen de mat. de relleno a volteo m3	0	0	584.73	2836.69	3421.4

II.2.1 **Programa de trabajo**

Se estima estar trabajando 17 secciones de 25 metros en los años: 1, 2, 4, 6, 7, y 9 y en los años; 3, 5, 8 y 10, se trabajarán 16 secciones de 25 metros y 1 de 29 metros en cada uno de los 4 años.

Con base en lo anterior se calcula que ambos tramos de extracción sean explotados durante un periodo de 10 años, pudiendo reducirse o aumentarse en la medida de la demanda comercial y la calidad del material a extraer.

El programa anual de actividades para 10 años, a efectuarse en el tramo del Río Badiraguato, será el siguiente:

Tabla 10: Programa general de trabajo

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO										
ACTIVIDAD	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. Etapa de preparación del sitio:										
I.1 Delimitación del área	▒									
I.2 Ahuyentamiento de fauna	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒		
I.3 Instalación de letrina	▒									
II. Etapa de operación y mantenimiento:										
III.1 Operación										
a) Extracción de material	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒
b) Acarreo	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒
III.2 Mantenimiento										
a) Mantenimiento emergente	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	
IV. Etapa de abandono:										
IV.1 Retiro de maquinaria										▒
IV.2 Restauración de sitios									▒	▒
IV.3 Entrega de informes semestrales a PROFEPA y SEMARNAT		▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒
SIMBOLOGÍA:		▒ = Ejecución de actividad								

II.2.1.1 Volumen de aprovechamiento por año y por etapa

- Volumen total de aprovechamiento

Se puede observar que se presentan dos tipos de materiales, es decir, del total 132,941.8 m3 de material de corte 3421.4 m^3 será para relleno a volteo, es decir el aprovechamiento final será de 129,520.4 m^3, este análisis se presenta en el cuadro.

Tabla 11: Volumen total de aprovechamiento

Año	Sección	Consecutivo	Etapa	Material	Estación	Area en sección M²		Vol. /Secc. M³	Vol. acumulado M³	Material	Area en sección M²	Vol. /Secc. M³	Vol. acumulado M³	Volumen a extraer
1	1	1	Primera	Material De Corte	0+025	38.16		889.7	889.7	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**889.7**
1	2	2	Primera	Material De Corte	0+050	42.83		1012.4	1902.1	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1012.4**
1	3	3	Primera	Material De Corte	0+075	42.07		1061.3	2963.3	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1061.3**
1	4	4	Primera	Material De Corte	0+100	33.73		947.5	3910.8	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**947.5**
1	5	5	Primera	Material De Corte	0+125	24.11		722.9	4633.7	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**722.9**
1	6	6	Primera	Material De Corte	0+150	27.02		586.1	5219.8	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**586.1**
1	7	7	Primera	Material De Corte	0+175	40.11		839.2	6059.0	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**839.2**
1	8	8	Primera	Material De Corte	0+200	41.89		1025.1	7084.0	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1025.1**
1	9	9	Primera	Material De Corte	0+225	24.98		835.9	7919.9	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**835.9**
1	10	10	Primera	Material De Corte	0+250	25.22		588.6	8508.5	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**588.6**
1	11	11	Primera	Material De Corte	0+275	25.67		636.1	9144.6	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**636.1**
1	12	12	Primera	Material De Corte	0+300	26.24		648.9	9793.5	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**648.9**
1	13	13	Primera	Material De Corte	0+325	27.95		677.4	10471.0	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**677.4**
1	14	14	Primera	Material De Corte	0+350	29.76		686.1	11157.1	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**686.1**
1	15	15	Primera	Material De Corte	0+375	30.1		748.3	11905.3	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**748.3**
1	16	16	Primera	Material De Corte	0+400	28.51		732.7	12638.0	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**732.7**
1	17	17	Primera	Material De Corte	0+425	24.48		662.3	13300.4	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**662.3**
2	18	18	Primera	Material De Corte	0+450	23.4		550.8	13851.1	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**550.8**

2	19	19	Primera	Material De Corte	0+475	18.64		525.4	14376.5	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**525.4**
2	20	20	Primera	Material De Corte	0+500	17.09		446.5	14823.1	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**446.5**
2	21	21	Primera	Material De Corte	0+525	19.3		414.7	15237.7	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**414.7**
2	22	22	Primera	Material De Corte	0+550	30.31		620.1	15857.8	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**620.1**
2	23	23	Primera	Material De Corte	0+575	35.72		825.4	16683.2	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**825.4**
2	24	24	Primera	Material De Corte	0+600	39.36		802.4	17485.6	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**802.4**
2	25	25	Primera	Material De Corte	0+625	34.46		922.8	18408.3	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**922.8**
2	26	26	Primera	Material De Corte	0+650	24.88		741.7	19150.0	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**741.7**
2	27	27	Primera	Material De Corte	0+675	24.97		623.1	19773.2	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**623.1**
2	28	28	Primera	Material De Corte	0+700	24.64		602.9	20376.0	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**602.9**
2	29	29	Primera	Material De Corte	0+725	26.57		640.0	21016.1	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**640.0**
2	30	30	Primera	Material De Corte	0+750	27.76		679.1	21695.1	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**679.1**
2	31	31	Primera	Material De Corte	0+775	27.7		693.3	22388.4	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**693.3**
2	32	32	Primera	Material De Corte	0+800	23.02		634.0	23022.4	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**634.0**
2	33	33	Primera	Material De Corte	0+825	22.4		567.7	23590.0	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**567.7**
2	34	34	Primera	Material De Corte	0+850	32.39		684.8	24274.9	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**684.8**
3	35	35	Primera	Material De Corte	0+875	38.12		881.4	25156.2	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**881.4**
3	36	36	Primera	Material De Corte	0+900	42.3		1005.3	26161.5	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1005.3**
3	37	37	Primera	Material De Corte	0+925	42.93		1065.4	27226.8	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1065.4**
3	38	38	Primera	Material De Corte	0+950	43.46		1079.8	28306.7	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1079.8**
3	39	39	Primera	Material De Corte	0+975	43.94		1092.5	29399.2	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1092.5**
3	40	40	Primera	Material De Corte	1+000	44.39		1104.1	30503.3	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1104.1**
3	41	41	Primera	Material De Corte	1+029	19.95		933.8	31437.1	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**933.8**
3	1	42	Segunda	Material De Corte	0+025	25.62		674.1	674.1	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**674.1**
3	2	43	Segunda	Material De Corte	0+050	20.36		574.8	1248.9	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**574.8**

3	3	44	Segunda	Material De Corte	0+075	17.38		471.8	1720.7	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**471.8**
3	4	45	Segunda	Material De Corte	0+100	17.86		440.6	2161.2	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**440.6**
3	5	46	Segunda	Material De Corte	0+125	20.71		482.2	2643.4	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**482.2**
3	6	47	Segunda	Material De Corte	0+150	23.05		587.0	3230.4	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**587.0**
3	7	48	Segunda	Material De Corte	0+175	23.7		584.4	3814.8	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**584.4**
3	8	49	Segunda	Material De Corte	0+200	24.76		605.8	4420.6	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**605.8**
3	9	50	Segunda	Material De Corte	0+225	24.2		612.0	5032.6	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**612.0**
3	10	51	Segunda	Material De Corte	0+250	26.16		667.0	5699.6	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**667.0**
4	11	52	Segunda	Material De Corte	0+275	26.44		657.5	6357.1	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**657.5**
4	12	53	Segunda	Material De Corte	0+300	27		668.1	7025.2	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**668.1**
4	13	54	Segunda	Material De Corte	0+325	28.57		694.7	7719.8	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**694.7**
4	14	55	Segunda	Material De Corte	0+350	25.7		710.8	8430.6	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**710.8**
4	15	56	Segunda	Material De Corte	0+375	24.45		626.8	9057.4	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**626.8**
4	16	57	Segunda	Material De Corte	0+400	27.42		648.4	9705.8	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**648.4**
4	17	58	Segunda	Material De Corte	0+425	29.78		715.1	10420.9	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**715.1**
4	18	59	Segunda	Material De Corte	0+450	29.05		795.1	11215.9	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**795.1**
4	19	60	Segunda	Material De Corte	0+475	26.39		692.9	11908.8	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**692.9**
4	20	61	Segunda	Material De Corte	0+500	19.68		575.8	12484.6	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**575.8**
4	21	62	Segunda	Material De Corte	0+525	17.44		505.0	12989.6	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**505.0**
4	22	63	Segunda	Material De Corte	0+550	23.13		507.2	13496.7	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**507.2**
4	23	64	Segunda	Material De Corte	0+575	29.27		655.0	14151.7	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**655.0**
4	24	65	Segunda	Material De Corte	0+600	33.78		896.3	15048.0	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**896.3**
4	25	66	Segunda	Material De Corte	0+625	24.82		732.5	15780.6	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**732.5**
4	26	67	Segunda	Material De Corte	0+650	24.64		618.2	16398.8	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**618.2**
4	27	68	Segunda	Material De Corte	0+675	25.15		622.4	17021.2	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**622.4**

5	28	69	Segunda	Material De Corte	0+700	25.36		648.4	17669.6	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**648.4**
5	29	70	Segunda	Material De Corte	0+725	23.9		615.8	18285.3	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**615.8**
5	30	71	Segunda	Material De Corte	0+750	21.97		573.4	18858.7	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**573.4**
5	31	72	Segunda	Material De Corte	0+775	20.95		536.6	19395.3	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**536.6**
5	32	73	Segunda	Material De Corte	0+800	21.49		530.6	19925.9	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**530.6**
5	33	74	Segunda	Material De Corte	0+825	29.07		632.1	20557.9	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**632.1**
5	34	75	Segunda	Material De Corte	0+850	36.45		819.0	21377.0	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**819.0**
5	35	76	Segunda	Material De Corte	0+875	41.2		970.6	22347.6	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**970.6**
5	36	77	Segunda	Material De Corte	0+900	47.12		1104.0	23451.6	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1104.0**
5	37	78	Segunda	Material De Corte	0+925	47.17		1178.6	24630.3	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1178.6**
5	38	79	Segunda	Material De Corte	0+950	47.01		1177.2	25807.4	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1177.2**
5	39	80	Segunda	Material De Corte	0+975	46.58		1169.9	26977.3	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1169.9**
5	40	81	Segunda	Material De Corte	1+000	46.14		1159.1	28136.5	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1159.1**
5	41	82	Segunda	Material De Corte	1+029	27.99		1076.0	29212.4	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1076.0**
5	1	83	Tercera	Material De Corte	0+025	48.45		1148.6	1148.6	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1148.6**
5	2	84	Tercera	Material De Corte	0+050	53.67		1276.5	2425.1	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1276.5**
5	3	85	Tercera	Material De Corte	0+075	58.97		1408.0	3833.1	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1408.0**
6	4	86	Tercera	Material De Corte	0+100	60.88		1498.1	5331.2	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1498.1**
6	5	87	Tercera	Material De Corte	0+125	58.93		1497.6	6828.8	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1497.6**
6	6	88	Tercera	Material De Corte	0+150	52.42		1054.2	7882.9	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1054.2**
6	7	89	Tercera	Material De Corte	0+175	50.14		1282.0	9164.9	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1282.0**
6	8	90	Tercera	Material De Corte	0+200	46.99		1214.1	10379.0	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1214.1**
6	9	91	Tercera	Material De Corte	0+225	35.99		1037.2	11416.2	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**1037.2**
6	10	92	Tercera	Material De Corte	0+250	22.39		581.8	11998.0	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**581.8**
6	11	93	Tercera	Material De Corte	0+275	23.19		569.9	12567.9	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	0	**569.9**

6	12	94	Tercera	Material De Corte	0+300	15.29		481.1	13049.0	Mat. De Relleno A Volteo	0.95	11.85	11.85	**469.3**
6	13	95	Tercera	Material De Corte	0+325	14.11		367.5	13416.5	Mat. De Relleno A Volteo	5.18	76.57	88.42	**291.0**
6	14	96	Tercera	Material De Corte	0+350	20.48		375.9	13792.4	Mat. De Relleno A Volteo	1.96	70.01	158.43	**305.9**
6	15	97	Tercera	Material De Corte	0+375	22.92		542.5	14334.9	Mat. De Relleno A Volteo	0.97	36.62	195.04	**505.9**
6	16	98	Tercera	Material De Corte	0+400	25.42		604.3	14939.2	Mat. De Relleno A Volteo	0.37	16.8	211.85	**587.5**
6	17	99	Tercera	Material De Corte	0+425	18.31		546.7	15485.9	Mat. De Relleno A Volteo	1.32	21.11	232.95	**525.6**
6	18	100	Tercera	Material De Corte	0+450	17.91		354.1	15840.0	Mat. De Relleno A Volteo	5.62	54.28	287.23	**299.8**
6	19	101	Tercera	Material De Corte	0+475	15.6		418.9	16258.8	Mat. De Relleno A Volteo	2.13	96.89	384.12	**322.0**
6	20	102	Tercera	Material De Corte	0+500	17.2		410.0	16668.8	Mat. De Relleno A Volteo	0	26.6	410.72	**383.4**
7	21	103	Tercera	Material De Corte	0+525	34.98		457.8	17126.6	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	410.73	**457.8**
7	22	104	Tercera	Material De Corte	0+550	48.31		1041.1	18167.7	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	410.73	**1041.1**
7	23	105	Tercera	Material De Corte	0+575	53.48		1272.4	19440.1	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	410.73	**1272.4**
7	24	106	Tercera	Material De Corte	0+600	58.15		693.1	20133.2	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	410.73	**693.1**
7	25	107	Tercera	Material De Corte	0+625	50.99		1364.3	21497.5	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	410.73	**1364.3**
7	26	108	Tercera	Material De Corte	0+650	46.19		1214.8	22712.2	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	410.73	**1214.8**
7	27	109	Tercera	Material De Corte	0+675	31.02		965.2	23677.5	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	410.73	**965.2**
7	28	110	Tercera	Material De Corte	0+700	29.18		682.8	24360.3	Mat. De Relleno A Volteo	0.13	1.45	412.18	**681.4**
7	29	111	Tercera	Material De Corte	0+725	38.36		844.3	25204.6	Mat. De Relleno A Volteo	0	1.66	413.84	**842.6**
7	30	112	Tercera	Material De Corte	0+750	42.98		1016.8	26221.4	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	413.84	**1016.8**
7	31	113	Tercera	Material De Corte	0+775	49.04		1150.2	27371.5	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	413.84	**1150.2**
7	32	114	Tercera	Material De Corte	0+800	49.43		1230.8	28602.3	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	413.84	**1230.8**
7	33	115	Tercera	Material De Corte	0+825	24.92		929.4	29531.7	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	413.84	**929.4**
7	34	116	Tercera	Material De Corte	0+850	28.31		665.4	30197.1	Mat. De Relleno A Volteo	4.09	51.13	464.97	**614.3**
7	35	117	Tercera	Material De Corte	0+875	45.13		917.9	31115.0	Mat. De Relleno A Volteo	0.64	59.12	524.09	**858.8**
7	36	118	Tercera	Material De Corte	0+900	56.67		1272.4	32387.4	Mat. De Relleno A Volteo	0	7.99	532.08	**1264.4**

7	37	119	Tercera	Material De Corte	0+925	56.99		1420.7	33808.1	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	532.08	**1420.7**
8	38	120	Tercera	Material De Corte	0+950	58.83		1447.7	35255.9	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	532.08	**1447.7**
8	39	121	Tercera	Material De Corte	0+975	61.11		1499.3	36755.1	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	532.08	**1499.3**
8	40	122	Tercera	Material De Corte	1+000	63.57		1558.5	38313.7	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	532.08	**1558.5**
8	41	123	Tercera	Material De Corte	1+029	25.75		1296.4	39610.0	Mat. De Relleno A Volteo	3.63	52.65	584.73	**1243.7**
8	1	124	Cuarta	Material De Corte	0+025	13.72		308.0	308.0	Mat. De Relleno A Volteo	5.46	169.83	169.83	**138.2**
8	2	125	Cuarta	Material De Corte	0+050	16.68		380.0	688.0	Mat. De Relleno A Volteo	3.94	117.56	287.39	**262.4**
8	3	126	Cuarta	Material De Corte	0+075	19.17		448.1	1136.1	Mat. De Relleno A Volteo	3.09	87.94	375.33	**360.2**
8	4	127	Cuarta	Material De Corte	0+100	20.34		493.9	1630.0	Mat. De Relleno A Volteo	2.55	70.5	445.83	**423.4**
8	5	128	Cuarta	Material De Corte	0+125	20.19		506.7	2136.7	Mat. De Relleno A Volteo	5.55	101.21	547.04	**405.4**
8	6	129	Cuarta	Material De Corte	0+150	13.2		500.9	2637.5	Mat. De Relleno A Volteo	11.02	277.37	824.41	**223.5**
8	7	130	Cuarta	Material De Corte	0+175	8.42		270.2	2907.7	Mat. De Relleno A Volteo	13.51	306.58	1130.99	**-36.4**
8	8	131	Cuarta	Material De Corte	0+200	5.65		175.8	3083.5	Mat. De Relleno A Volteo	15.17	358.55	1489.54	**-182.7**
8	9	132	Cuarta	Material De Corte	0+225	6.8		155.6	3239.1	Mat. De Relleno A Volteo	13.26	355.37	1844.91	**-199.7**
8	10	133	Cuarta	Material De Corte	0+250	12.53		280.0	3519.2	Mat. De Relleno A Volteo	10.36	375.77	2220.68	**-95.7**
8	11	134	Cuarta	Material De Corte	0+275	19.64		402.1	3921.3	Mat. De Relleno A Volteo	4.45	185.03	2405.71	**217.1**
8	12	135	Cuarta	Material De Corte	0+300	23.29		536.7	4458.0	Mat. De Relleno A Volteo	0.48	61.54	2467.25	**475.2**
8	13	136	Cuarta	Material De Corte	0+325	17.92		515.2	4973.3	Mat. De Relleno A Volteo	2.64	38.91	2506.16	**476.3**
9	14	137	Cuarta	Material De Corte	0+350	19.31		530.1	5503.4	Mat. De Relleno A Volteo	0	40.12	2546.28	**490.0**
9	15	138	Cuarta	Material De Corte	0+375	22.17		518.5	6021.9	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	2546.28	**518.5**
9	16	139	Cuarta	Material De Corte	0+400	22.98		564.4	6586.2	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	2546.28	**564.4**
9	17	140	Cuarta	Material De Corte	0+425	23.82		585.1	7171.3	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	2546.28	**585.1**
9	18	141	Cuarta	Material De Corte	0+450	32.75		884.2	8055.4	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	2546.28	**884.2**
9	19	142	Cuarta	Material De Corte	0+475	31.48		802.8	8858.3	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	2546.28	**802.8**
9	20	143	Cuarta	Material De Corte	0+500	29.45		761.7	9619.9	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	2546.28	**761.7**

9	21	144	Cuarta	Material De Corte	0+525	24.19		857.8	10477.7	Mat. De Relleno A Volteo	0.43	7.67	2553.95	**850.1**
9	22	145	Cuarta	Material De Corte	0+550	21.96		576.9	11054.6	Mat. De Relleno A Volteo	1.65	25.96	2579.91	**550.9**
9	23	146	Cuarta	Material De Corte	0+575	28.67		632.9	11687.5	Mat. De Relleno A Volteo	0.45	26.23	2606.15	**606.7**
9	24	147	Cuarta	Material De Corte	0+600	31.3		1091.7	12779.2	Mat. De Relleno A Volteo	0.13	12.96	2619.11	**1078.7**
9	25	148	Cuarta	Material De Corte	0+625	25.77		713.4	13492.6	Mat. De Relleno A Volteo	2.8	36.65	2655.75	**676.7**
9	26	149	Cuarta	Material De Corte	0+650	24.83		632.5	14125.0	Mat. De Relleno A Volteo	3.98	84.76	2740.51	**547.7**
9	27	150	Cuarta	Material De Corte	0+675	23.85		608.6	14733.6	Mat. De Relleno A Volteo	1.53	68.93	2809.44	**539.6**
9	28	151	Cuarta	Material De Corte	0+700	24.23		653.4	15387.0	Mat. De Relleno A Volteo	0.2	24.77	2834.21	**628.6**
9	29	152	Cuarta	Material De Corte	0+725	25.71		624.2	16011.1	Mat. De Relleno A Volteo	0	2.48	2836.69	**621.7**
9	30	153	Cuarta	Material De Corte	0+750	28.19		673.7	16684.8	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	2836.69	**673.7**
10	31	154	Cuarta	Material De Corte	0+775	30.6		734.9	17419.7	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	2836.69	**734.9**
10	32	155	Cuarta	Material De Corte	0+800	35.87		830.9	18250.5	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	2836.69	**830.9**
10	33	156	Cuarta	Material De Corte	0+825	47.7		1044.6	19295.2	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	2836.69	**1044.6**
10	34	157	Cuarta	Material De Corte	0+850	56.75		1305.7	20600.8	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	2836.69	**1305.7**
10	35	158	Cuarta	Material De Corte	0+875	63.92		1508.3	22109.2	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	2836.69	**1508.3**
10	36	159	Cuarta	Material De Corte	0+900	69.5		1667.8	23776.9	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	2836.69	**1667.8**
10	37	160	Cuarta	Material De Corte	0+925	69.94		1743.0	25519.9	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	2836.69	**1743.0**
10	38	161	Cuarta	Material De Corte	0+950	70.09		1750.5	27270.4	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	2836.69	**1750.5**
10	39	162	Cuarta	Material De Corte	0+975	69.72		1747.7	29018.1	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	2836.69	**1747.7**
10	40	163	Cuarta	Material De Corte	1+000	69.74		1743.2	30761.3	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	2836.69	**1743.2**
10	41	164	Cuarta	Material De Corte	1+029	62.61		1921.0	32682.3	Mat. De Relleno A Volteo	0	0	2836.69	**1921.0**
								132941.8				3421.4		**129520.4**

Tabla 12: Resumen de volumen total de aprovechamiento

Año	Etapa	Vol./Secciones M³ de "Material de corte"	Vol./Secciones M³ de "Material de relleno a volteo"	Volumen a aprovechar
1	Primera	13300.4	0.0	13300.4
2	Primera	10974.5	0.0	10974.5
3	Primera	7162.2	0.0	7162.2
3	Segunda	5699.6	0.0	5699.6
4	Segunda	11321.6	0.0	11321.6
5	Segunda	12191.3	0.0	12191.3
5	Tercera	3833.1	0.0	3833.1
6	Tercera	12835.7	410.7	12425.0
7	Tercera	17139.3	121.4	17018.0
8	Cuarta	4973.3	2506.2	2467.1
8	Tercera	5801.9	52.7	5749.2
9	Cuarta	11711.5	330.5	11381.0
10	Cuarta	15997.5	0.0	15997.5
Total		**132941.8**	**3421.4**	**129520.4**

En resumen, del total 132,941.8 m^3 de material de corte 3,421.4 m^3 será para relleno a volteo, es decir el aprovechamiento final será de 129,520.4 m^3.

II.2.2 **Representación gráfica regional**

El área del proyecto se ubicada en el cauce del Río Badiraguato, en el ejido de Badiraguato, municipio de Badiraguato, estado de Sinaloa, México, específicamente en la coordenada UTM de referencia X: 242706.88, Y: 2813818.01 zona 13.

El proyecto se encuentra al sur del municipio de Badiraguato, y al norte del ejido Badiraguato.

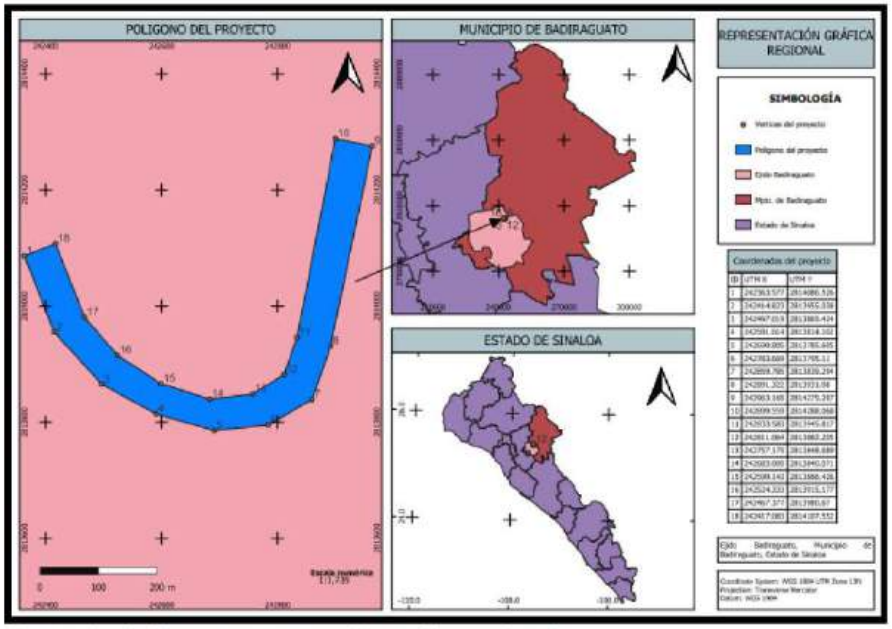


Ilustración 6: Mapa, representación gráfica regional

El área del proyecto se encuentra sobre el Río Badiraguato, el cual es parte de la región hidrológica Sinaloa número 10, cuenca Río Culiacán con clave 029, subcuenca Badiraguato con clave 02 y en la microcuenca El Barril con clave 013, que en conjunto es la clave 10-029-02-013, estas áreas no son el sistema ambiental, solo es la representación gráfica de la ubicación del proyecto en contexto hidrológico, esta información se obtuvo del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA).

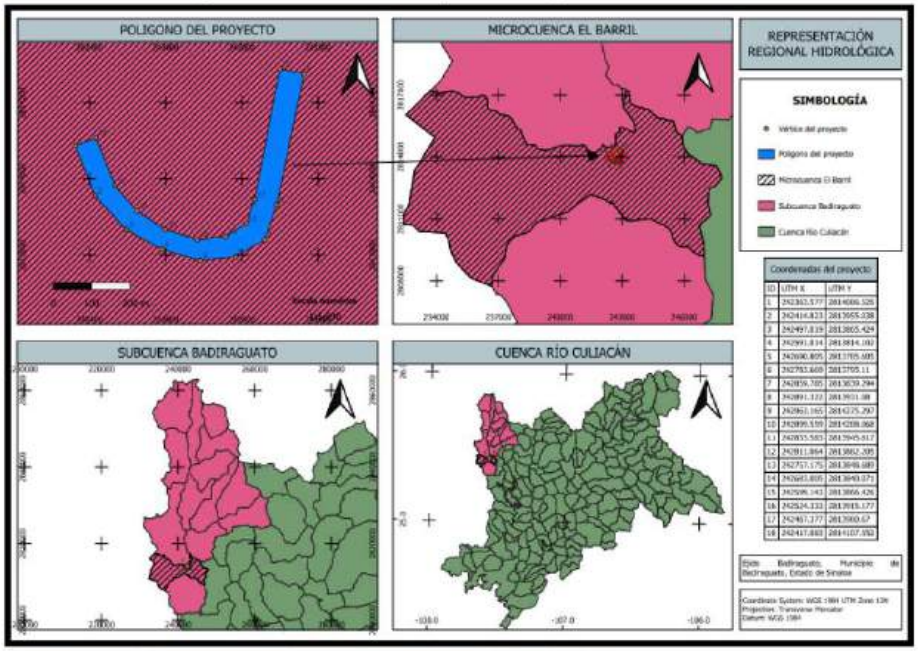


Ilustración 7: Representación gráfica regional hidrológica

II.2.3 **Representación gráfica local**

El área del proyecto se encuentra sobre el Río Badiraguato, el cual es zona federal, sin embargo, este Río pasa sobre el polígono del ejido Badiraguato como se observa en la imagen siguiente, el área del proyecto se encuentra al norte del ejido Badiraguato y 1240 metros rumbo noreste de la carretera que va de la cabecera municipal de Badiraguato a la localidad de Surutato.

A 2,462 metros al noreste se localiza la localidad El Barril, al noroeste a 2,094 metros la localidad de Potrerillo, al Oeste a 2,642 metros la localidad de Los Pilares y al sur a 1,770 metros la localidad de Boca de Arroyo.

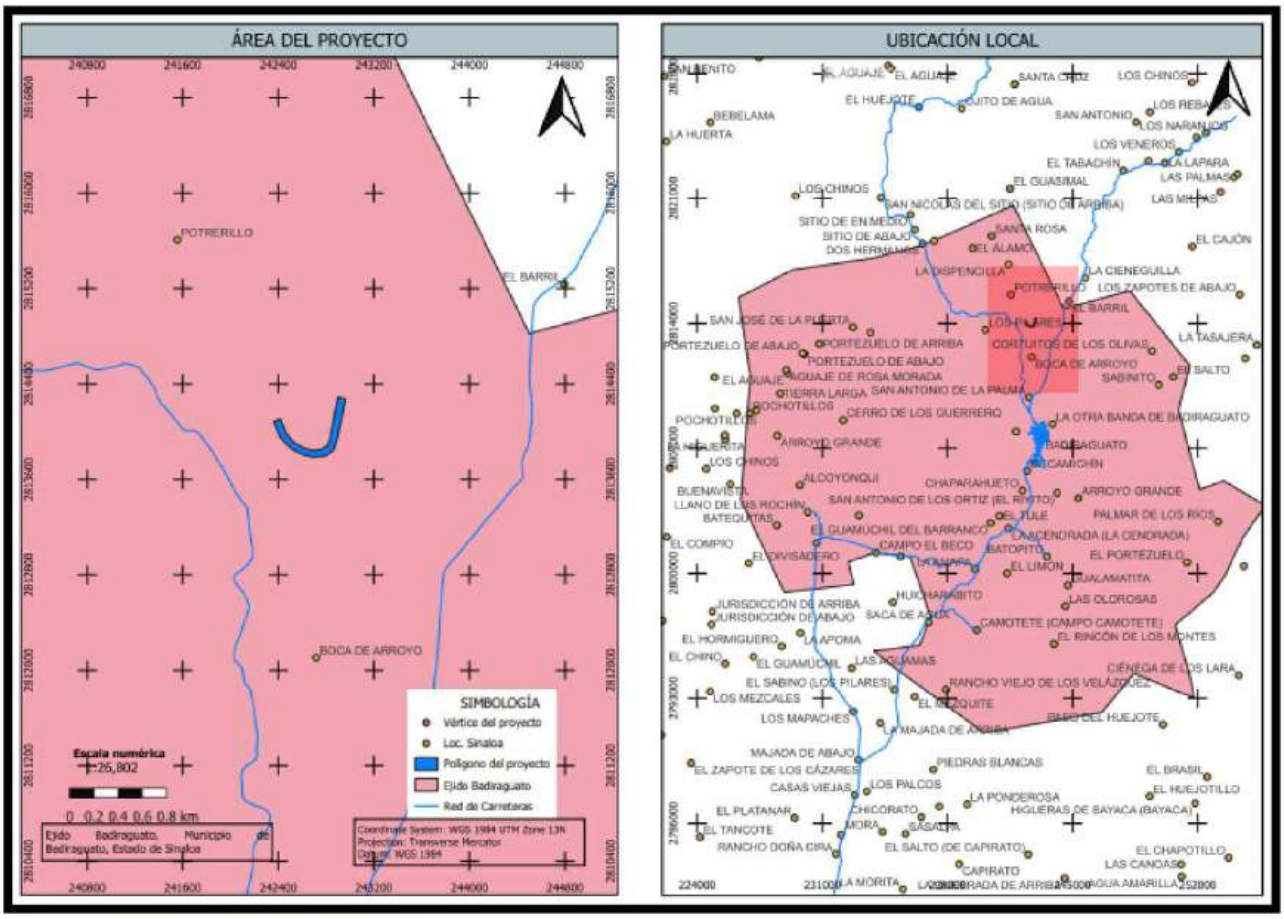


Ilustración 8: Representación gráfica local

El Ejido Badiraguato consta de área parcelada, tierras de uso común, asentamientos humanos, así como de áreas federales como lo ríos, es así como el proyecto se ubica en un área federal que lleva el nombre de Río Badiraguato, como se puede observar en la siguiente imagen.

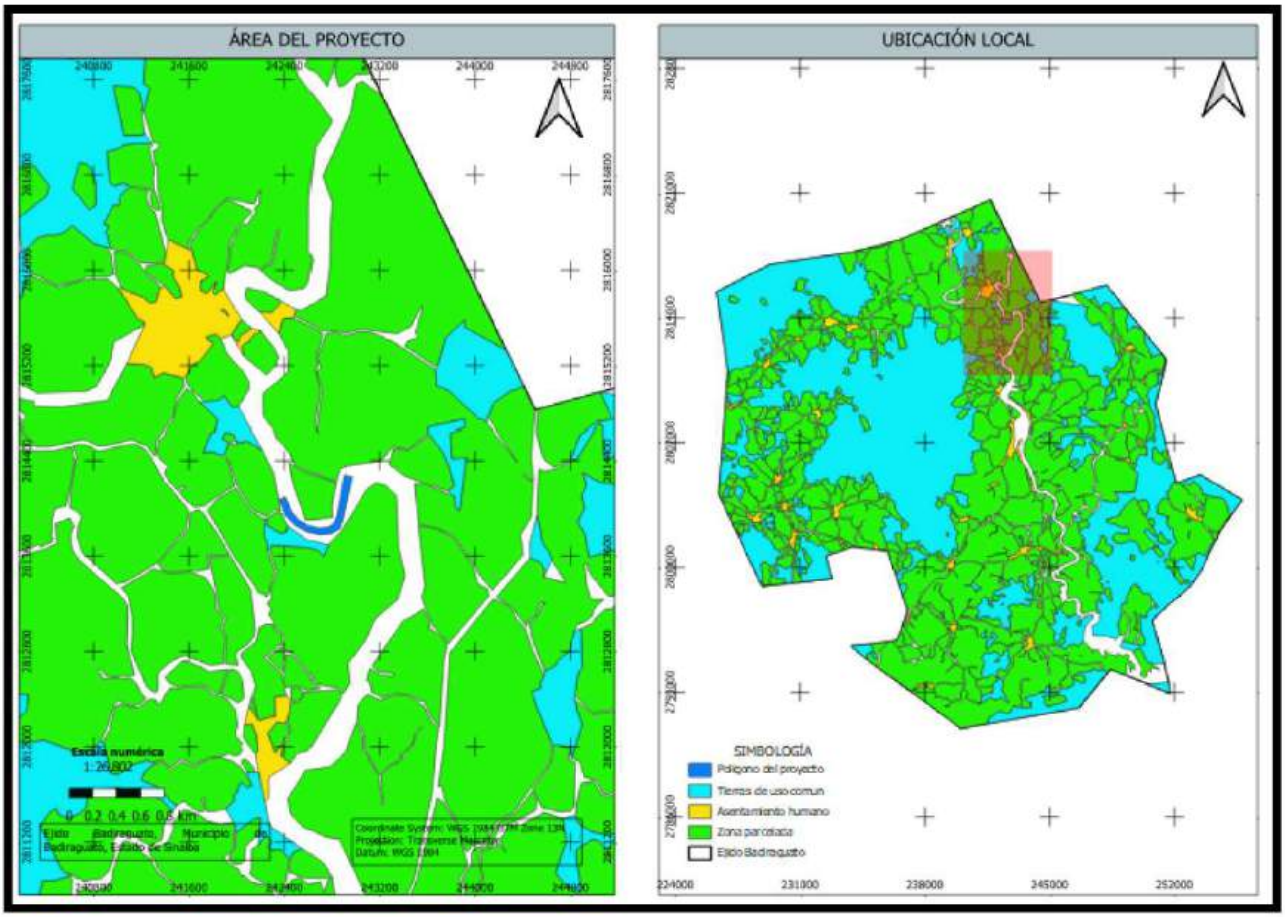


Ilustración 9: Representación gráfica dentro del ejido

II.2.4 Preparación del sitio y construcción

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO:

- **Delimitación del área.**

El primer paso dentro de la preparación del sitio será la delimitación de las áreas de construcción y de ejecución de actividades del proyecto, lo cual se llevará a cabo con el uso de teodolitos, balizas de madera, cintas métricas, cuerdas y cal,

consistiendo esta actividad en el marcado de los límites de cada área, con el objetivo de no dañar la vegetación aledaña.

- **Limpieza del área**

La limpieza se realizará manualmente en toda el área del proyecto, manifestando el compromiso de retirar toda la basura de este sitio, que han arrojado los vecinos de la zona.

Para la preparación de la zona del cauce del río, se requiere de acondicionamiento general del terreno consistente en limpieza de maleza, nivelación de accesos al predio y establecimiento de terraplenes para el desplazamiento de la maquinaria y camiones de volteo.

La preparación del sitio contempla también el traslado de la maquinaria y equipo de trabajo, que serán empleados para la realización de los trabajos de acondicionamiento del camino de acceso al sitio de explotación, hasta la sección correspondiente, de acuerdo con el programa de explotación.

En esta etapa se incluirá el retiro de los arbustos, plantas anuales e invasoras en su mayoría, así como ocasionalmente se encontrarán árboles derribados dentro del cauce de la vegetación que ocurra sobre la superficie de la sección sujeta a extracción.

Se respetarán los márgenes del cauce del Río Badiraguato por lo que se pretende respetar todas aquellas plantas encontradas fuera del cuadro de extracción y maniobras.

Es importante mencionar que no habrá ningún cambio de uso de suelo, o bien, no se extraerá especies forestales, que forme un ecosistema forestal.

- **Ahuyentamiento fauna silvestre.**

De manera previa a la realización, de la limpieza de maleza, se contempla la implementación de actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre, tomando especial cuidado en las especies de lento desplazamiento como los reptiles, para

su reubicación en áreas aledañas donde existen ecosistemas similares y se garantice su sobrevivencia.

- **Alejamiento de la fauna.**

En cuanto a la fauna, se tiene contemplado inicialmente producir ruido en los frentes de trabajo por intervenir para alejar a los animales del predio del proyecto.

Entrega de informes semestrales a la SEMARNAT y a PROFEPA. Cada seis meses se entregarán informes de cumplimiento de TÉRMINOS y CONDICIONANTES que establezca la SEMARNAT en el oficio de resolución del proyecto. Los informes antes citados incluirán los resultados que se obtengan en las actividades delimitación del área y ahuyentamiento de fauna.

- **Desmonte y nivelación.**

El desmonte consistirá en la eliminación de la vegetación natural que se encuentra en el interior del polígono del proyecto, todas las cuales representan un obstáculo para el libre flujo del agua y que con esta acción, se controlará el azolvamiento y se reencauzará la corriente del agua en el sitio del proyecto, evitando con ello la erosión de terrenos aledaños y la potencial inundación de los poblados limítrofes.

Para los trabajos de desmonte primero se utilizará herramientas de mano y posteriormente se utilizarán tractores de oruga.

La recolección de la basura y de la eliminación de la vegetación invasiva, se realizará de manera simultánea a la extracción de material pétreo de cada sección.

Nota: No se afectara ecosistemas, vegetación forestal, únicamente son especies de herbáceas que no se encuentran en la NOM-059 de SEMARNAT.

- **Mantenimiento de equipos**

Los camiones de volteo y la maquinaria recibirán su mantenimiento y reparaciones en talleres de la cabecera municipal de Badiraguato. No obstante, lo anterior, puede presentarse un caso emergente en el cual se tenga que efectuar alguna reparación al aire libre en la zona del proyecto, para lo cual se tomarán todas las medidas

preventivas que el caso amerite y con ello evitar la contaminación del suelo o del agua, se tiene previsto efectuar dichas reparaciones en las instalaciones que ocupa área de cribas, misma que se encuentra fuera del polígono del presente proyecto.

Se cuenta con caminos de terracería de acceso a los sitios del proyecto, por donde ingresará la maquinaria y camiones sin ningún problema, por lo tanto, no se requerirá de la apertura o rehabilitación de ningún camino.

Para la operación del proyecto no será necesaria la apertura de caminos, ya que se rehabilitarán los accesos existentes, los cuales se encuentran en muy buenas condiciones, mismos que comunican a la zona de explotación del banco, no será necesaria la construcción de un campamento o almacén, ya que como el mantenimiento y abastecimiento de combustibles se llevarán a cabo en la localidad de Badiraguato realizándose solo pequeñas reparaciones que no requieran de herramienta mayor para realizarse.

- **Instalación de letrinas**

Se instalarán baños ecológicos portátiles para uso de todo el personal que labore en las obras y actividades del proyecto, mismas que recibirán limpieza y mantenimiento por una empresa autorizada, que trasladará y dispondrá adecuadamente las aguas residuales.

Se colocarán botes para control y manejo de residuos sólidos, que eviten la contaminación del suelo y afecten el paisaje del área.

II.2.5 Utilización de explosivos

No aplica, no es necesarios utilizar explosivos ya que la explotación del banco será mediante una excavadora a cielo abierto.

La extracción se realizará a cielo abierto sobre el cauce del Rio Badiraguato donde el material se encuentra en la superficie.

II.2.6 Operación y mantenimiento.

- **Operación**

No se llevará a cabo la etapa de construcción, puesto que no se realizará ninguna obra civil en el sitio del proyecto.

Se obtendrán las autorizaciones, las concesiones y los permisos correspondientes, a efecto de trabajar con legalidad. Se estima que el proyecto tenga una duración de 10 años, tiempo durante el cual se efectuará una explotación racional de materiales pétreos, al término del cual, se renovarán las autorizaciones, las concesiones y los permisos, previo estudio ambiental correspondiente.

Extracción del material pétreo:

Los camiones y la maquinaria ingresarán al cauce del Río Badiraguato, desplazándose por el camino de acceso, para no afectar las comunidades vegetativas colindantes.

La extracción de material pétreo se llevará a cabo a cielo abierto en el lecho del cauce, dicho material se empezará a extraer desde la primer etapa que se encuentra en la margen derecha y así sucesivamente del cauce del Río Badiraguato, para continuar con la extracción en la siguiente etapa del cuerpo de agua, de tal forma de trabajar en favor de la corriente, y así con las avenidas de agua y arrastre de material, se repondrá de manera natural el material pétreo a lo largo de todas las secciones.

Los taludes tendrán una relación de 1:1 para garantizar la estabilidad de los mismos.

Acarreo de material:

El material será cargado diariamente a los camiones, los cuales se encargarán de transportarlo en greña a las instalaciones que ocupa área de cribas, mismas que se encuentran a aledaña al proyecto, donde será transportado posteriormente a las personas físicas o morales lo requieran, los cuales no forman parte del presente proyecto.

- **Mantenimiento**

Mantenimiento electromecánico:

Las actividades de mantenimiento se efectuarán exclusivamente al equipo de extracción y vehículos de carga utilizados en el traslado del material al sitio de vertido; para tal efecto se sacará diariamente la maquinaria del cauce de los Arroyos y se resguardarán en sitio seguro donde se le proporcionará el mantenimiento, cambio de aceite y filtro, a los camiones de volteo se les dará el servicio de mantenimiento en la cabecera municipal de Badiraguato; el promovente no hará ningún tipo de reparaciones o mantenimiento en los sitios del proyecto y se efectuará en el tiempo según lo estipulado en el programa general de trabajo del proyecto.

Se efectuarán recorridos diarios en los frentes de trabajo, para verificar el funcionamiento de la maquinaria y vehículos, a efecto de realizar acciones preventivas que eviten algún accidente o reparaciones que puedan provocar la suspensión de la extracción de material.

El mantenimiento electromecánico de vehículos, maquinaria móvil y de motores desmontados, se efectuará en talleres que estén ubicados en la cabecera municipal de Badiraguato. No obstante, lo anterior, pueden presentarse casos emergentes en los cuales se tenga que efectuar reparaciones al aire libre en la zona del proyecto, para lo cual se tomarán todas las medidas preventivas que se ameriten y con ello evitar la contaminación del suelo y del agua.

a).- Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones y su periodicidad.

El proyecto solo consiste en la extracción de los materiales pétreos en greña, en el lecho del Río Badiraguato, mediante la utilización de maquinaria (Draga Mecánica y trascabo), y carga de camiones de volteo, que transportarán el material hasta los lugares que se les determinen, donde serán utilizados con la mezcla de otros

materiales. El período de explotación es de (10) Diez años, iniciando a partir de la autorización.

b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos

La tecnología que se usará es la que contienen los manuales de la maquinaria y camiones de volteo.

Para la actividad propuesta (extracción de materiales pétreos en greña), utilizando como recurso natural el material depositado en el lecho de los arroyos Badiraguato, se utilizará maquinaria de excavación (Draga Mecánica y Trascabo), camiones de carga (volteo).

Tabla 13: Maquinaria de excavación a utilizar

MAQUINARIA	NUMERO DE UNIDADES	FUNCION	COMBUSTIBLE EMPLEADO
DRAGA Y TRASCABO	2	Extracción material del lecho de los Arroyos Badiraguato y Los Naranjos.	DIESEL
CAMIONES DE VOLTEO DE 7M^3 DE CAPACIDAD	3	Transportar el material extraído hasta los tramos de carretera.	DIESEL
CAMIONETA PICK UP	1	Acarreo diversos de material/personal	GASOLINA
EQUIPO MENOR HERRAMIENTAS	1 Lote	Uso diverso para el mantenimiento de la maquinaria	NO APLICA
EQUIPO MENOR. PALAS, PICOS	1 Lote	Maniobras individuales de operación.	NO APLICA

Se estima que la maquinaria emita un promedio menor a 90 dB (decibeles) de ruido, por lo que se pretende dar cumplimiento con la normatividad correspondiente.

La emisión de partículas de polvo a la atmósfera, durante la operación e incluso otras maniobras de la maquinaria, será inevitable; sin embargo, se espera que el impacto ambiental no sea significativo, ya que la zona cuenta con una amplia capacidad de dispersión, asimismo se estima que la generación de gases de

combustión, originados durante la operación de la maquinaria, incida de forma no significativa sobre el ambiente, ya que esta maquinaria será revisada periódicamente, a fin de proporcionar el servicio de mantenimiento y afinación oportuno, previniendo así la generación de una mayor cantidad de contaminantes; cabe reiterar la amplia capacidad de dispersión con que cuenta la zona de influencia del proyecto.

Tabla 14: Generación y emisión de sustancias a la atmósfera

ETAPA	NOMBRE DE LA SUSTANCIA	VOLUMEN O CANTIDAD Kg/dia	HORAS DE EMISION	PERIOCIDAD DE LA EMISION	CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD	FUENTE DE GENERACIÓN O PUNTO DE EMISION
PREPARACIÓN	Partículas	No estimado	8	Eventual	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias.	Camión de Volteo y vehículos de la empresa.
	SO_2	No estimado	8	Eventual		
	CO_2	No estimado	8	Eventual		
	NO_x	No estimado	8	Eventual		
CONSTRUCCIÓN	DE ACUERDO CON LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL PROMOVENTE NO HABRA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA EN LOS SITIOS DEL PROYECTO.					
OPERACIÓN	Partículas	No estimado	8	Diario	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias.	Draga y Trascabo
	SO_2	No estimado	8	Diario		
	CO_2	No estimado	8	Diario		Camiones de volteo
	NO_x	No estimado	8	Diario		
ABANDONO	Partículas	No estimado	N.E.	Eventual	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias.	Camiones de volteo y Vehículos de la empresa.
	SO_2	No estimado	N.E.	Eventual		
	CO_2	No estimado	N.E.	Eventual		
	NO_x	No estimado	N.E.	Eventual		

c). - Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.;

Tipo de reparaciones.

El tipo de reparaciones contempladas para el proyecto será las que se realicen como parte del mantenimiento que será necesario por el desgaste normal del equipo y maquinaria de operación.

Las actividades en las que se generarán residuos peligrosos líquidos y sólidos es en el engrasado diario que se hará en el sitio donde guarden diariamente la maquinaria, y sobre todo en el cambio casual de aceite y filtro a la maquinaria, ya que el residuo generado será aceite residual, así como trapos impregnados con grasa y aceite y filtros con aceite. Dichos materiales son considerados residuos peligrosos, de acuerdo con la información proporcionada por el promovente de que en el sitio del proyecto no se piensa hacer cambios de aceite y filtro a los camiones de volteo, esta operación de servicio de mantenimiento se llevara a cabo en la localidad de Badiraguato, por lo que el taller que efectué dicho servicio será el encargado y responsable de estos residuos, tampoco se harán reparaciones en los sitios de extracción, solamente en caso de una emergencia.

Tabla 15: Programa de mantenimiento para la maquinaria.

ACTIVIDAD	MES/AÑO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CAMBIO DE ACEITE DE MAQUINARIA												
ENGRASADO DE MAQUINARIA												
AFINACION MAQUINARIA												

Diario Mensual

Meses en que no opera el banco de materiales debido a la época de lluvias.

d) Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control; tipo y volumen de residuos sólidos.

No se requiere llevar a cabo un control ni de malezas ni de fauna nociva

II.2.7 **Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.**

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Se estima un período de 10 años de vida para realizar la extracción de materiales, al término del cual se renovarán las autorizaciones, concesiones y permisos para continuar con la actividad. Sin embargo, de ser necesario efectuar el abandono del sitio, se llevarán a cabo las medidas de restauración del sitio, respetando el tiempo y forma que la autoridad competente señale.

- **Retiro de maquinaria para explotación**

Al término de la vigencia de la autorización en materia de impacto ambiental que se obtenga de la SEMARNAT, será retirada del predio del proyecto la maquinaria destinada a la extracción de material.

- **Restauración del sitio**

Los trabajos de extracción de material pétreo de por sí, se toman como la restauración de los sitios, aparte de realizar la reforestación. Debido a los costos en pérdidas humanas y económicas que acarrean las inundaciones, incendios, sequías, deslaves, tormentas y otros desastres naturales, cada vez se toma más conciencia de los beneficios de un servicio de amortiguamiento que brindan los ecosistemas sanos y lo cual se traduce en ahorros de gasto público requeridos para restauración material y atención médica a afectados. Aunque con el proyecto relacionado con la extracción de material pétreo, el impacto que ocasione será de forma benéfica, debido a que este importante proyecto favorecerá con las acciones de retiro de azolve y maleza del propio cauce, incrementándose la capacidad hidráulica y la seguridad de terrenos productivos y de los propios habitantes de la zona. El desarrollo de los trabajos referidos a un proyecto de infraestructura de este tipo a través de cuyas obras, se considera aprovechar el material pétreo, obras que una vez terminadas permitirán que el caudal del río fluya libremente sin causar ningún tipo de problema a la población aledaña o aguas abajo y por último pueda amortiguar impactos por avenidas extraordinarias en caso de suceder este tipo de fenómenos naturales.

Tabla 16: Actividades y el tiempo de abandono del lugar al término del proyecto

ETAPA	ACTIVIDAD	MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
POST-OPERACIÓN	MITIGACION												
	ABANDONO DEL SITIO												

II.2.8 **Residuos**

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

Generación de residuos sólidos

Durante la etapa de preparación del sitio, se colectarán aproximadamente 3,000 kilos de residuos sólidos existentes en el sitio del proyecto, tales como plásticos, papel, cartón, latas, fierros, escombro y restos vegetales, todos los cuales serán cargados a un camión de volteo, para ser transportados y depositados en el basurón.

Durante la operación del proyecto, se generará una cantidad muy baja de residuos sólidos domésticos, estimándose generar a lo sumo dos kilos diarios, mismos que también serán depositados en un bote de basura con tapa de 20 litros de capacidad, ubicado en el frente de trabajo correspondiente, el cual cada tercer día también pasara a recoger la compañía a la cual se contrate para brindar el servicio en la colecta de basura que se genere dentro del proyecto.

Residuos líquidos

En lo referente a los residuos líquidos, estos serán únicamente de tipo sanitario proveniente de la letrina que se instale en el frente de trabajo correspondiente, a la cual le dará mantenimiento y disposición final de líquidos, la empresa que provea el servicio en el sitio del proyecto.

Residuos peligrosos

Durante la etapa de operación, se generarán residuos peligrosos solo en casos emergentes, los cuales serán manejados de acuerdo con la normatividad vigente, disponiéndolos en un contenedor con tapa, para su entrega a una empresa contratada para su recolección, transporte y disposición para su reusó o reciclaje, la cual contará con autorización vigente de la SEMARNAT.

Durante la etapa de operación, se producirán residuos no peligrosos, los cuales serán manejados de acuerdo con la normatividad vigente y dispuestos donde la autoridad municipal competente lo disponga y los peligrosos que se generen por el mantenimiento, cambio de aceite y filtro de la maquinaria fuera del sitio del proyecto, se depositarán en tambores de 200 litros de capacidad y se les dará una disposición final adecuada de acuerdo con la normatividad.

Tabla 17:Tipos de residuos, volumen y manejo de residuos

TIPO DE RESIDUOS	VOLUMEN	MANEJO
Domésticos (sólidos inorgánicos)	2.7 Kg/día	Almacenamiento temporal, disposición en el tiradero controlado de la localidad de Badiraguato, Sinaloa.
Domésticos (orgánicos, restos de comida)	10 Kg/día	Almacenamiento temporal, disposición en el tiradero controlado de la localidad de Badiraguato, Sinaloa.
Domésticos (Líquidos, aguas residuales)	20 litros/día	Esta agua se generará por el funcionamiento de las letrinas, y serán recogidas por la empresa que preste el servicio.
Aceite gastado, producto del mantenimiento de la maquinaria y equipo	40 litros/mes	Almacenamiento temporal, disposición a una empresa que preste el servicio y que esté autorizada por la SEMARNAT, para proporcionarle el destino final.
Filtros y estopas impregnadas de grasas y aceite, producto del mantenimiento de la maquinaria y equipo	10 Kg/mes	Almacenamiento temporal, disposición a una empresa que preste el servicio y que esté autorizada por la SEMARNAT, para proporcionarle el destino final

Las emisiones a la atmósfera están formadas por la operación de la maquinaria, mismas que serán controladas a través de aplicar el programa de mantenimiento de

las maquinas, en apego a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables y a su Reglamento.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

La localidad de Badiraguato, cuenta con servicio de recolección y disposición final de residuos sólidos domésticos y un sitio donde se depositan los mismos (Tiradero Controlado).

En la superficie que se trabaje para la extracción de materiales pétreos, se instalarán tambores de 200 litros de capacidad para recolectar los residuos de tipo doméstico que se generen y posteriormente se llevarán a depositar en el Tiradero Controlado de la localidad de Badiraguato. El proyecto hará uso de estos servicios, los cuales son suficientes, ya que se generará una cantidad muy baja de residuos sólidos domésticos (basura).

También se dispondrá de tambores de 200 litros de capacidad con tapa y sin tapa, para recolectar los residuos de aceite gastado y los filtros y estopas impregnadas de grasa y aceite. A estos se les proporcionará el destino final de acuerdo a la normatividad vigente, empleando los servicios de una empresa autorizada por la SEMARNAT.

Plan de Emergencia

La prevención también contemplará aplicar un plan de emergencia, que es el conjunto de acciones que debe realizar cada persona en caso de emergencia con el fin de proteger a las personas y los bienes. Sirve además para poder actuar con la máxima rapidez y sin improvisación, lo cual aumenta la efectividad de los medios de prevención y protección existentes, por tanto, reduce las posibles consecuencias del accidente.

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

Leyes y reglamentos aplicables

Los instrumentos normativos que regulan el proyecto son; la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente artículo 28°, fracción I y X, y art. 30, y su reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental en su artículo 5 incisos A fracción X, e inciso R fracción II.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN**	**CUMPLIMIENTO**
Art. 28, Penúltimo Párrafo. - *"…quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización enMateria de Impacto Ambiental de la Secretaría".*	Este proyecto se concreta a la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos a la vez que se mejorara la capacidad hidráulica de los cauces.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA. El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida; Sitio RAMSAR ni en áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.
Fracción I.- *obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos,carboductos y poliductos.*	El proyecto contempla la extracción de material en el Río Badiraguato, además que mejorara el funcionamiento hidráulico.	El proyecto se realizará bajo un programa de cumplimiento de medidas de mitigación, prevención y corrección, propuestas en el capítulo IV de la MIA-P.
Fracción X.- *obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.*	El proyecto en estudio se desarrollará sobre el cauce del Río Badiraguato.	El proyecto se realizará bajo un programa de cumplimiento de medidas de mitigación, prevención y corrección, propuestas en el capítulo IV de la MIA-P.

Reglamento De La Ley General Del Equilibrio Ecológico Y Protección Al Ambiente En Materia De Evaluación De Impacto Ambiental.		
Ordenamiento Jurídico	**Aplicación**	**Cumplimiento**
ARTÍCULO 5º; *"Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental":*	El proyecto contempla la extracción de **129520.4 m^3** de material en una superficie de **59808.61 m^2** del cauce del Río Badiraguato.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA. A demás dándole seguimiento a las medidas de mitigación una vez evaluado el proyecto.
HIDRÁULICA: Fracción X: Obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales.	El proyecto contempla la extracción de **129520.4 m^3** de material en una superficie de **59808.61 m^2** del cauce del Río Badiraguato.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA. Además, dándole seguimiento a las medidas de mitigación una vez evaluado el proyecto.
R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES. **Fracción I:** Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y	El proyecto solo contempla extracción de material pétreo del Río Badiraguato en la distribución actual del mismo, generando encausamiento y desazolve, para su mejor funcionamiento hidráulico.	El actual proyecto sobre el cauce del Río Badiraguato no pretende construcción de obra civil o nuevos caminos adicionales a los ya existentes, se usarán aquellos que existen actualmente. Lo cual está asentado en la actual MIA-P en evaluación.
Fracción II: Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentren previstas en la fracción XII del art. 28 de la ley y que de acuerdo con la ley de pesca y su reglamento no requerirán de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.	El proyecto contempla la extracción de **129520.4 m^3** de material en una superficie de **59808.61 m^2** del cauce del Río Badiraguato. El material producto de laextracción será para su uso comercial, por lo que se vincula con este inciso y fracción del reglamento.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimientoa estos apartados del REIA. Y se dará seguimiento a las medidas de mitigación, prevención y compensación manifestadas en el proyecto y las que indiquen el resolutivo correspondiente emitido por la entidad evaluadora en materia ambiental SEMARNAT).

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN**	**CUMPLIMIENTO**
ARTÍCULO 93.- La Secretaría autorizará el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en Los estudios Técnicos Justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la Biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.	En este artículo se menciona que la secretaría podrá autorizar cambio de uso de suelo en terrenos forestales. El cauce del río Badiraguato donde se ubica el área del proyecto no es un terreno forestal, ya que no vegetación que sedesarrolle dentro del cauce y obstruye el paso del agua o modifica las condiciones de flujo del agua y sedimentos, su vocación natural es la conducción del agua. Por lo que no aplica el cambio de uso de suelo, porque no se le dará otro uso al arroyo, esta seguirá siendo ***la conducción de agua***. Año con año con las precipitaciones extraordinarias se presentan inundaciones en la zona del Río Badiraguato colocando en situación vulnerable a las vidas humanas.	El polígono de extracción no se encuentra con vegetación, por lo que no aplica el cambio de uso de suelo.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN**	**CUMPLIMIENTO**
CAPÍTULO SEGUNDO Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales **Artículo 141.** Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, la información de las fracciones I a la XV.	Como se mencionó anteriormente sobre elcauce del Río Badiraguato específicamente en el área del proyecto no aplica el cambio de uso de suelo, porque no existe vegetación.	El polígono de extracción no existe vegetación. La vegetación en la ribera (orilla) del Río existente se conservaráen su totalidad y se proponen medidas de mitigación y compensación.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS)		
Artículo	**Aplicación**	**cumplimiento**
Disposiciones preliminares. Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios endonde se distribuye la vida silvestre,tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar elhábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; así mismo podrántransferir esta prerrogativa a terceros,conservando el derecho a participarde los beneficios que se deriven dedicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener parala conservación de la vida silvestre y su hábitat.	No se pretende efectuar el aprovechamiento de la vidasilvestre.	Se llevará a cabo un programa de Rescate y Reubicación de fauna de lento movimiento, y quese encuentre dentro del área donde se esté operando y pueda salir afectada.
Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación. **Artículo 60.** La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especiesacuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación ensu caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.	En el polígono del proyecto se registra la presencia de Güico (*Aspidoscelis costata*), especie silvestre bajo protección especial. El presente estudio, obedece al hecho de que existen muy pocas especies y poblaciones que se distribuyen en la región del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para prevenir impactos sobre la vida silvestre, que fuesen a ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto, las cuales se especifican en el capítulo V de la presente MIA.	El proyecto está realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales,como lo es el agua y la conservación de la vida silvestre.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (RLGVS)		
Artículo	**Aplicación**	**Cumplimiento**
Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. **Artículo 12.** Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener:	No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.	No se pretende llevar a cabo actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.
Hábitat Crítico para la Conservación de laVida Silvestre **Artículo 70.** Para los efectos del artículo 63 de la Ley, la declaración de hábitat crítico que realice la Secretaría será publicada en el Diario Oficial de la Federación y prevendrá la coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para que éstas no autoricen proyectos o provean fondos que puedan destruir o amenazar las áreas designadas. Cuando en un área declarada hábitat crítico se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de la declaración correspondiente, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus titulares a los planes de recuperación previstos en la declaratoria del hábitat crítico de que se trate. Las áreas que se declaren hábitat crítico se definirán por la superficie que ocupaba la distribución de la especie en el momento en que fue listada. Para el cumplimiento de las metas establecidas en la declaratoria correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona declarada, o bien, la imposición de limitaciones o modalidades a la propiedad del sitio de que se trate, en los términos de los artículos 64 de la Ley, y 1, fracción X, y 2 de la Ley de Expropiación.	El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida; Sitio RAMSAR; o Área de importancia para la Conservación de las Aves.	El proyecto está realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, como lo es el agua y la conservación de la vida silvestre.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN**	**CUMPLIMIENTO**
Artículo 5.- Para los efectos deesta Ley se entiende por: **XXIX.** Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que seencuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gascontenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.	El proyecto generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.	Se contará con un Plan de Manejo para Residuos Peligrosos, para la recolección de estos se contratará a una empresa autorizada, y losresiduos sólidos producto de la limpieza serán recolectados por el servicio de recolección del H. Ayuntamiento.
Artículo 20.- La clasificación de los residuos sólidos urbanos yde manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría. Por su parte, los gobiernos de las entidades federativas y delos municipios, deberán publicar en el órgano de difusión oficial y diarios de circulación local, la relación de los residuos sujetosa planes de manejo y, en su caso, proponer a la Secretaría los residuos sólidos urbanos o de manejo especial que deban agregarse a los listados a los que hace referencia el párrafoanterior.	El proyecto generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.	Se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos, y se contará con una bitácora para el registro de entrada y salida, la recolección y dispersión final será a cargo de una empresa autorizada, la cual se contratará para este fin.

Artículo 42.- Los generadores ydemás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas ogestores 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 demanejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos seanentregados 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 serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	El proyecto generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.	Para el manejo y la disposición de los residuos se contratará a una empresa que cuente con los permisos correspondientes con SEMARNAT.

Artículo 48.- Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y delos municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legalesaplicables. El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.	El proyecto generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes con residuos peligrosos.	Se tendrá un manejo integral de estos residuos peligrosos el cual consistirá en: • Inscribirse en el registro como micro generador de residuos peligrosos. • Separar los residuos • Almacenar correctamente los residuos por un periodo no mayor de 6 meses. • Llevar un registro en una bitácora de la entrada y salidade los residuos. • Contar con un almacén temporal de residuos peligrosos • Comprobar que los depósitos no se llenen más del 90% para evitar derrames. • Evitar que el personal que maneje los residuos tenga contacto directo con estos, para lo cual usaran las medidas de protección necesarias (guantes,mascarillas, etc.). • Identificar los residuos, en caso de que se tengan lodos en el mantenimiento de las rejillas contaminados con hidrocarburos se manejaran en base a la NOM-004-SEMARNT-2002. • Se contratará a una

		empresa especializada para que recojalos residuos, esta debe tener su autorización por parte de SEMARNAT para realizar dicha actividad. • La empresa que del servicio de recolección de los residuos deberá emitir un manifiesto a la estación de servicio. • Los manifiestos se conservarán por 5 años.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRALDE LOS RESIDUOS		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN**	**CUMPLIMIENTO**
Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: **I.** Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; **II.** Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: **a)** Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificacióno retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y **b)** Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad,y	Se generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes Con residuos peligrosos.	Los residuos generados se clasifican peligrosos, según el listado.

Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuospeligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.	Se generará estopas, trapos, papeles y en su caso recipientes Con residuos peligrosos.	Los residuos peligrosos generados no sobrepasan los 400 kg anuales, por lo que se clasifica como micro generador, por lo que se registrara la empresa en esta categoría.

LEY DE AGUAS NACIONALES (LAN)		
ARTÍCULO	**VINCULACIÓN CON LA LEY**	**CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA LEY**
ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: Fracción **XXXVII. "Materiales Pétreos":** Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en Artículo 113 de esta Ley;	El proyecto pretende la extracción de materiales pétreos.	Por pretenderse realizar la extracción, corresponde solicitar a la SEMARNAT la autorización y la concesión a la CONAGUA.
ARTÍCULO 4. La autoridad y administraciónen materia de aguasnacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de "la Comisión".	El presente estudio corresponde a la extracción de materiales pétreos, el cual es un bien público inherente sobre el cauce del Río Badiraguato.	Una vez obtenida la resolución en materia ambiental por parte de la Secretaría, se solicitará el título de concesión a la CONAGUA para la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos, lo cual mejora la conducción hidráulica del Río ya que se trabajará sobre un proyecto técnico autorizado por CONAGUA, se anexa carta de factibilidad y planos sellados por el área técnica de CONAGUA.

ARTÍCULO 113 BIS. Quedarán al cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes. Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos. "La Autoridad del Agua" vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones otorgadas a personas físicas y morales, con carácter público o privado.	El objetivo del proyecto es la extracción de material pétreo en el cauce de Río Badiraguato, siendo la CONAGUA y la Ley Nacional de Aguas quien otorga la concesión para el aprovechamiento del material pétreo.	• No se dispondrán materiales pétreos en volúmenes mayores que los autorizados; • No se dispondrán de materiales pétreos sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas; • No se depositaran en cauces y otros cuerpos de agua de propiedad nacional, materiales pétreos y desperdicios de éstos, incluyendo escombro y cascajo, u otros desechos en forma permanente, intermitente o fortuita; • Se pagara oportunamente las cuotas y derechos respectivos; • Se ejecutaran adecuadamente las obras y trabajos autorizados; • No se dañara ecosistemas vitales al agua como consecuencia de la disposición de materiales pétreos; • No se transmitirán los derechos del título sin permiso de "la Autoridad del Agua". • No se permitirá a terceros en forma provisional la explotación de los materiales pétreos amparados por la concesión respectiva, sin mediar la transmisión definitiva de derechos, la modificación de las condiciones del título

		respectivo, o la autorización previa de "la Autoridad del Agua"; • Se cumplirá con las medidas preventivas y correctivas que ordene "la Autoridad del Agua", • Se cumplirá con lo previsto en esta Ley, en sus reglamentos o en el propio título de concesión.
ARTÍCULO 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley.	El área de extracción de material pétreo se encuentra sobre el cauce de Río Badiraguato, el cual es considerado un bien nacional o aguas nacionales de acuerdo al artículo 133 fracción III.	Una vez obtenida la resolución en materia ambiental por parte de la SEMARNAT, el promovente como persona física solicitará el título de concesión a la CONAGUA para la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos.

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES (RLAN)		
ARTÍCULO	**VINCULACIÓN CON LA LEY**	**CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA LEY**
ARTÍCULO 176.- La extracción de materiales pétreos sólo se podrá concesionar en los cauces y vasos, siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de los mismos. "La Comisión" no expedirá concesiones para la explotación de materiales pétreos de las riberas o zonas federales de los cauces y vasos de propiedad nacional.	El proyecto tiene como objetivo la extracción de material pétreo solo en el cauce	• En el caso de que en el cauce impida la extracción de los materiales desde una de las márgenes, se emplearan procedimientos mecánicos que no afecten el libre flujo de la corriente; • La extracción no modificara en forma perjudicial la sección hidráulica natural, ni afectara los márgenes, la zona federal o la zona de protección. • Se recuperaran los bancos de acuerdo con las condiciones ambientales y de paisaje de la zona, para lo cual se devolverán al sitio los materiales en su caso, el producto de excavaciones, mediante nivelaciones o cortes que faciliten la revegetación, de acuerdo con las normas que al efecto emita "La Comisión".

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMATICO (LGCC).		
Articulo	**Vinculación**	**Cumplimiento**
Artículo 2, el cual a letra dice: • "Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades dela federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; • Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmosfera a un nivel que impida interferenciasantropógenos peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de lamisma; • Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; • Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuestas al fenómeno; • Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático; • Establecer las bases para laconcertación con la sociedad; • Promover la transición hacia unaeconomía competitiva,	El proyecto requiere de la quema de combustibles fósiles para la extracción y acarreo de materiales pétreos. La combustión de estos combustibles genera Gases de Efecto Invernadero (GEI), los cuales son regulados por la presente ley. Sin embargo, la cantidad de generación de estos gases es poca, aunado a que el sector y subsector al cual pertenece la actividad económica del promovente, no es catalogada como empresa obligada a la cuantificación, reporte y verificación de Gases de Efecto Invernadero.	Sin embargo, con la plena convicción y compromiso por la disminución de contaminantes, la empresa y el promovente implementaran medidas de mitigación como el uso racional de combustibles conjuntamente con la operación justa a la necesidad.

Titulo Quinto: Sistema Nacional de Cambio Climático. Capitulo VIII: Registro. **"Artículo 87:** La Secretaria, deberá integrar y hacer público de formaagregada el registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte. Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los siguientes elementos para la integración del Registro: • Los gases o compuestos de efecto invernadero que deberán reportarse para la integracióndel registro;	Con base a lo establecido como obligación de reporte, el promovente; por el sector y subsector comercial al que pertenece su actividad económica, aunado a que su nivel de generación de GEI, no excede de los 25,000 Ton de CO_2 qu e es un sujeto obligado a reporte de COA federal, en elrubro de reporte de Gases de Efecto Invernadero.	La GEI, no excede de las 25,000 Ton de CO_2eq no es un sujeto obligado a reporte de COA federal, en el rubro de reporte de Gases de Efecto Invernadero.
• Los umbrales a partir de los cualeslos establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar el reporte desus emisiones directas e indirectas;		
• Las metodologías para el cálculode las emisiones directas e indirectas que deberán ser reportadas;		
• El sistema de monitoreo, reporte y verificación para garantizar la integridad, consistencia, transparencia y precisión de losreportes, y		
• La vinculación, en su caso, con otros registros federales o estatales de emisiones.		

Artículo 88: Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro."	Con base a lo establecido como obligación de reporte, el promovente; por el sector y subsector comercial al que pertenece su actividad económica, aunado a que su nivel de generación de Generación de Efecto Invernadero, no excede de las 25,000 Ton de CO_{2eq} no es un sujeto obligado a reporte de COA federal, en el rubro de reporte de Gases de Efecto Invernadero.	La GEI, no excede de las 25,000 Ton de CO_{2eq} no es un sujeto obligado a reporte de COA federal, en el rubro de reporte de Gases de Efecto Invernadero.

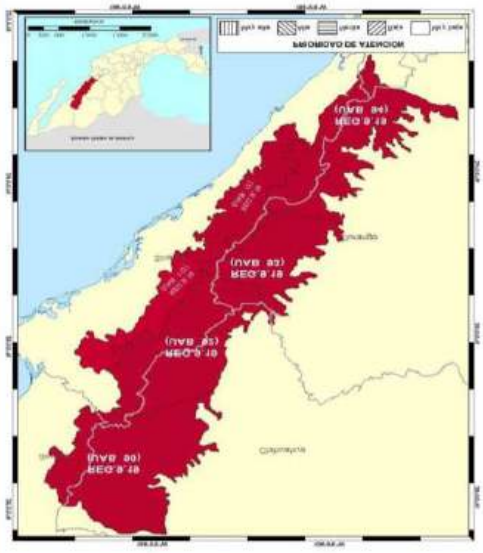
ARTÍCULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
ARTÍCULO 27. Son propiedad de la nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquellas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de limite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de	El proyecto se localiza sobre el cauce del arroyo Badiraguato,por lo que está comprendido en las aguas nacionales, y compete a la CONAGUA a travésdel ejecutivo otorgar las concesiones para el uso y aprovechamiento delas aguas y sus bienes inherentes. Los materiales pétreos son bienes inherentes.	Por tratarse de la extracción de materiales pétreos en el arroyo, lo cual mejora su capacidad hidráulica, se solicitará la concesión en CONAGUA para su aprovechamiento.

una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la república; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la república y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la republica con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos el ejecutivo federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aun establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerara de utilidad pública, y quedara sujeto a las disposiciones que dicten las entidades federativas. (Reformado mediante decreto publicado		

III.1 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

El proyecto se encuentra en la siguiente región ecológica y unidad ambiental biofísica.

Región ecológica: 9.19, Unidad ambiental biofísica que la compone: 112. Pie de la Sierra Sinaloense Norte.



REGIÓN ECOLÓGICA: 9.19
Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:

112. Pie de la Sierra Sinaloense Norte

Localización:
112. Norte de Sinaloa

Superficie en km²:	Población porUAB	Población Indígena
12. 8,156.8	**12.** 61,735	**12.** Sin presencia
90. 21,273.42	**90.** 90,387	**90.** Mayo - Yaqui
92. 17,491.45	**92.** 74,439	**92.** Mayo - Yaqui
93. 9,865.75	**93.** 37,286	**93.** Tarahumara
94. 15,746.69	**94.** 40,795	**94.** Huicot o Gran Nayar
112. 5,616.93	**112. 49,526**	**112. Mayo -Yaqui**
Superficie Total: 78,151.04 km²	**Población Total: 354,168 hab.**	

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	**112. Medianamente estable. Conflicto Sectorial Nulo.** No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Media. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 10.8. Media marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Alto indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	**112. Inestable**
Política Ambiental:	**112. - 5. Aprovechamiento Sustentable**
Prioridad de Atención:	**112. - Muy baja**

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
112	Forestal - Minería	Agricultura - Ganadería	Poblacional	SCT	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14,15, 15BIS, 27, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategias. UAB 112:		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
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 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.	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
C) Agua y Saneamiento.	**27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	
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	**33.** Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. **34.** Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. **35.** Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. **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.	

	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 sociala 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 sociedadcivil.	

Estrategias sectoriales aplicables al proyecto en estudio:

4.- Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.

8.- Valoración de los servicios ambientales.

12. Protección de los ecosistemas.

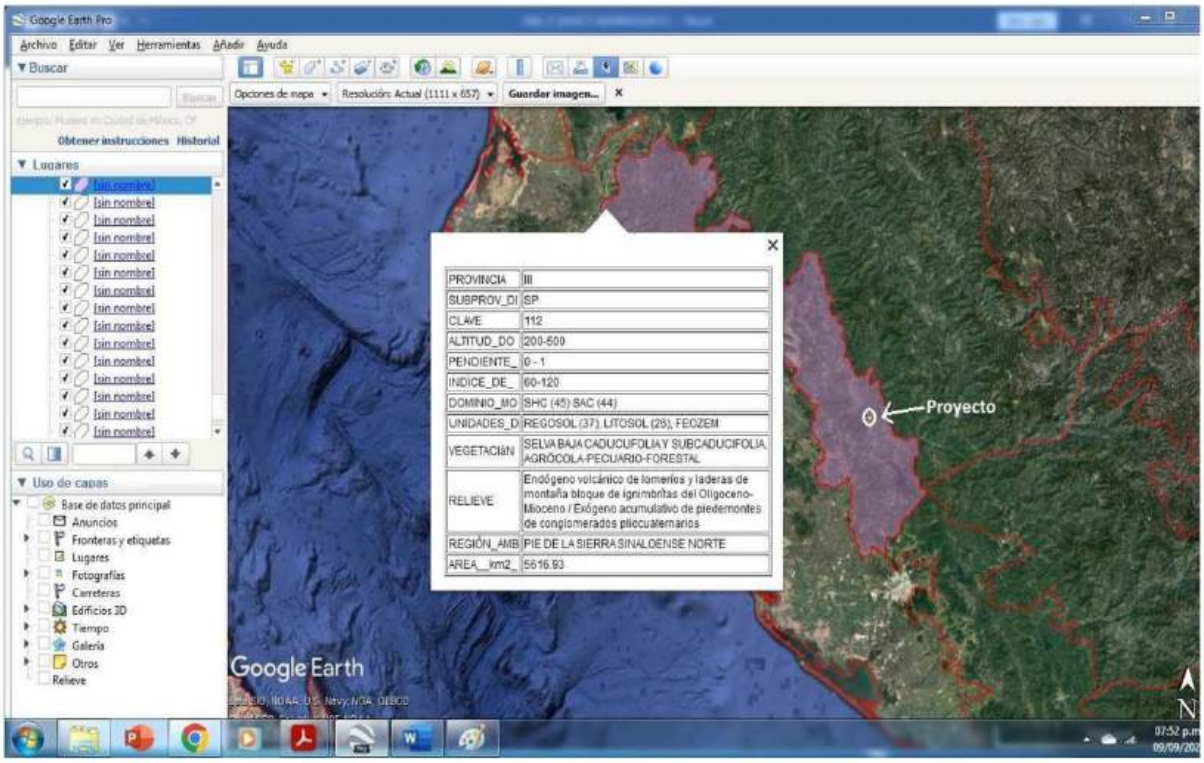


Ilustración 10: Unidades Ambientales Biofísicas

- **Vinculación con el proyecto:**

Estrategias dirigidas para lograr la sustentabilidad ambiental:

- Aprovechamiento Sustentable. Con la ejecución del proyecto se pretende el aprovechamiento de un recurso natural como lo es el material pétreo existente en el cauce del río Badiraguato para el desarrollo de infraestructura carretera y de la construcción.
- Protección de los recursos naturales. Con la extracción de sección del cauce se estará protegiendo los ecosistemas, se evitará la erosión de los suelos agrícolas colindantes al proyecto e inundaciones.
- Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios. - Aprovechamiento del material pétreo.

Estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana:

- Desarrollo social. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
- Con la extracción de material pétreo se están llevando a cabo acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

Las regiones prioritarias destinadas por la CONABIO son:

- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).
- Regiones Marinas Prioritarias (RMP).
- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).
- Áreas de importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

A continuación, se describe cada una de las áreas prioritarias en relación con el área del proyecto:

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

De acuerdo con la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto NO se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP), la más cercana es la RTP No. 24 Río Humaya y se encuentra a 2.75 Km aproximadamente.

RTP No. 24 Río Humaya: Abarcando las localidades de referencia: Culiacán Rosales, Sin.; Badiraguato, Sin., Jesús María, Sin.; Otatillos, Sin. Se caracteriza por ser una zona de transición de selva mediana y bosque templado con bosques de pino. Entre las especies destacan Pinus durangensis y Pinus cooperi. Se reporta, además, la existencia de felinos. La configuración de la vegetación sigue el cauce

del rio Humaya. Los tipos de vegetación que contiene esta región son básicamente selva baja caducifolia, bosque de encino y de pino- encino.

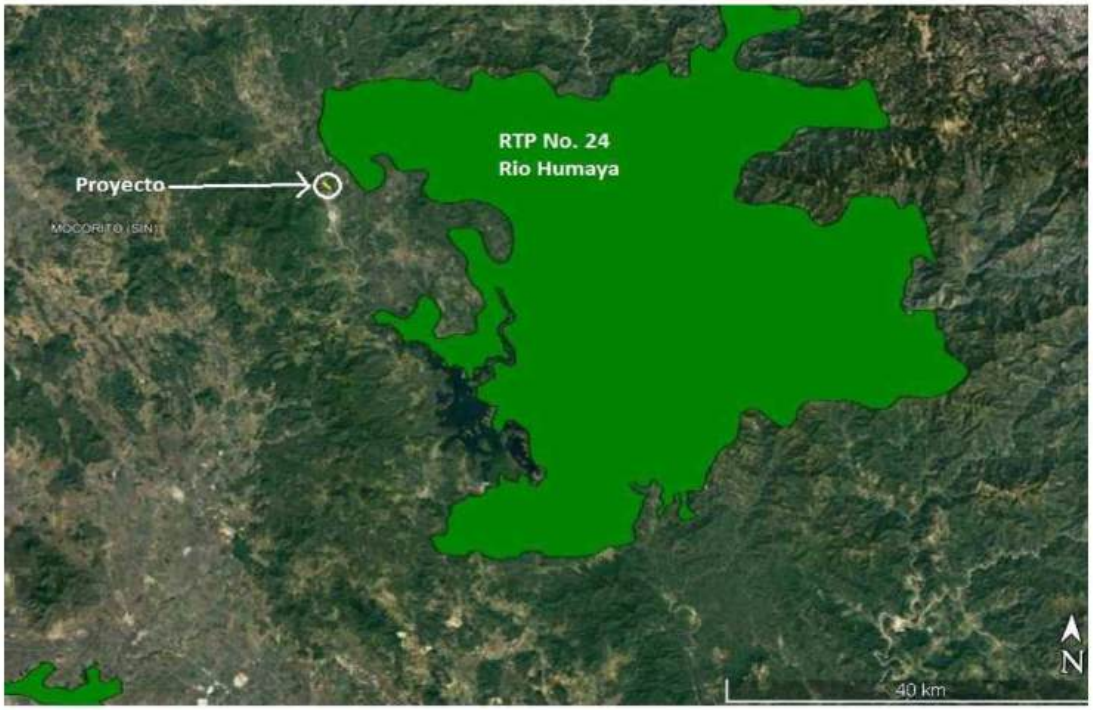


Ilustración 11: Regiones Terrestres Prioritarias

Vinculación con el proyecto: El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria.

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

De acuerdo con la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto NO se encuentra dentro de ninguna Región Marina Prioritaria, la RMP más próxima al proyecto es la numero 18 que corresponde a Laguna Santa María-La Reforma a una distancia de 61 km aproximadamente.

Ilustración 12: Regiones Marítimas Prioritarias

Vinculación con el proyecto: El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Marítima Prioritaria, sin embargo, el mejoramiento de la capacidad hídrica y encausamiento ayudara a reducir las partículas suspendidas que lleguen al sistema lagunar.

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

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria, la más cercana es la RHP "Cuenca Alta de los Ríos Culiacán y Humaya", abarca los estados de Sinaloa y Durango. Se localiza a 29 km aproximadamente.

Recursos hídricos principales

Lénticos: Presas Adolfo Lopez Mateos y Sanalona, pantanos dulceacuícolas, charcas temporales, llanuras de inundación, brazos de rio abandonados.

Lóticos: ríos Culiacán, Tamazula, Humaya y Badiraguato, arroyos.

Limnologia básica: ND.

Geología/Edafología: Sierra El Chancote, quebradas, cañadas y laderas; suelos de tipo Regosol, Litosol, Feozem y Castañozem.

Características varias: Clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, semicálido subhúmedo con lluvias en verano y semiseco semicalido en su parte más baja. Temperatura media anual 12-24°C. Precipitación total anual de 600-1200 mm.

Principales poblados: Culiacán, Humaya.

Actividad económica principal: Forestal, agrícola, pesquera y acuicultura.

Indicadores de calidad del agua: ND.

Ilustración 13: Regiones Hidrológicas Prioritarias.

Vinculación con el proyecto: El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria, sin embargo, el mejoramiento de la capacidad hídrica y encausamiento ayudara a reducir las partículas suspendidas que lleguen al sistema lagunar.

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

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA). La más cercana es la; AICA Pericos (65) y AICA Parte Alta del Rio Humaya (67).

Lo anterior se pude corroborar con la siguiente imagen, en la que se detallan rasgos geográficos reconocibles, con el fin de lograr una mejor apreciación del polígono del proyecto y su lejanía de las AICAs.

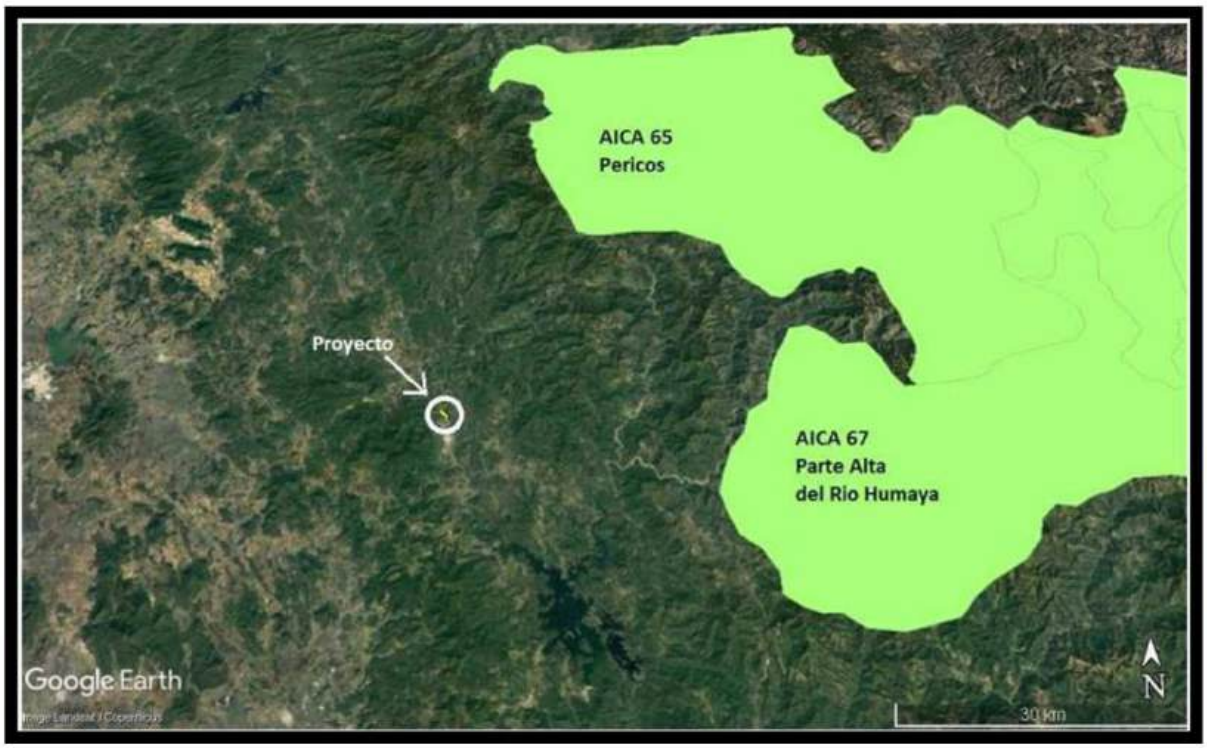


Ilustración 14: Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).

Vinculación con el proyecto: El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA).

- **ANP de Competencia Federal**

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia federal, ya que Sinaloa sólo cuenta con las siguientes:

- Islas del Golfo de California
- Playa Ceuta
- Meseta de Cacaxtla
- Playa El Verde Camacho

El área natural protegida más cercana al Proyecto es "Islas del Golfo de California" y se localiza a 73 km, aproximadamente.

Ilustración 15: Área Natural Protegida Federal

Vinculación con el proyecto: No aplica, ya que el área de ubicación del proyecto no se encuentra en ningún sitio declarado oficialmente Área Natural Protegida.

- **Áreas Naturales Protegidas del estado de Sinaloa**.

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia estatal, ya que Sinaloa solo cuenta con las siguientes:

- Navachiste.
- Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria.
- slas del Municipio de Mazatlán identificadas como: Islas Pájaros; Islas Venados; Islas Lobos; Isla Cordones; Isla Hermano del Norte; Isla Hermano

del Sur; Isla Piedra Negra; Isla Roca Tortuga; Playa El Verde Camacho, Islas del Golfo de California.

- Sierra de Tacuichamona.

El ANPE más cercana es El Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria y se encuentra a más de 145 km del proyecto como se muestra en la siguiente Imagen.

Ilustración 16: Área Natural Protegida Estatal

Vinculación con el proyecto: No aplica, ya que el área de ubicación del proyecto no se encuentra en ningún sitio declarado oficialmente como ANP de competencia estatal.

III.3 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU).

- Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027

Tabla 18: Vinculación y cumplimiento con el plan o programa

VINCULACION CON EL PLAN O PROGRAMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON EL PLAN O PROGRAMA
De acuerdo con las cifras del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, la pobreza moderada afecta al 25.6% de la población total de Sinaloa, y la pobreza extrema al 2.4% de la misma, en especial en los municipios de Badiraguato.	La implementación del proyecto contribuirá a la contratación de profesionales, mano de obra, maquinistas, etc. en si en la creación de nuevos empleos, ayudando a reducir la pobreza de Badiraguato, ya

	que se está beneficiando a familias de las localidades aledañas.
4. Política de fortalecimiento a las familias con carencias sociales. Objetivo Prioritario 4.1 Contribuir con el gobierno federal en la reducción de la pobreza y las carencias sociales en las mujeres jefas del hogar. Estrategias 4.1.1 Promover una mayor participación de la mujer en acciones de autodesarrollo. Líneas de acción 4.1.1.1. Constituir un mayor número de grupos de desarrollo en comunidades marginadas.	El promovente contribuirá a fortalecer las carencias, con la creación de nuevos empleos reducirá la pobreza. Se contrata a mujeres y hombre por igual.
1. Política de desarrollo sustentable y equilibrado, para el bienestar social amplio. Se busca reducir brechas sociales, mientras se crean condiciones para que a escala local se genere el desarrollo de pequeños negocios, se diversifiquen las actividades económicas y se tengan instrumentos de respuesta ante desastres naturales. Corresponde a un ámbito transversal. Líneas de acción 1.1.1.1. Gestionar la dotación y mantenimiento de infraestructura carretera y de caminos para el acceso continuo y la movilización de mercancías y personas, ante y en coordinación con diferentes secretarías y niveles de gobierno.	El proyecto es a escala local, por lo que el programa estatal de desarrollo, creara la condición para que se desarrolle el negocio de acuerdo a su política de desarrollo sustentable y equilibrado, además el proyecto al tratarse de la extracción de material pétreo en el cauce del Río Badiraguato, contribuirá a reducir los daños por inundaciones, ya que el río ya no tendrá azolve que eleve el nivel del agua, porque circulara mayor volumen de agua por el cauce.
2. Política de fomento al empleo formal e incluyente. El acceso a un trabajo seguro, productivo y remunerado de manera justa es factor fundamental para un desarrollo incluyente y sostenible que permite a personas y familias tener la oportunidad de ganarse la vida en condiciones dignas y equitativas. Objetivo prioritario 2.1 Fomentar el empleo de calidad, inclusivo, que ofrezca seguridad social e igualdad de condiciones para hombres y mujeres.	La implementación del proyecto contribuirá a la contratación de profesionales, mano de obra, maquinistas, etc. en si en la creación de nuevos empleos, ayudando a reducir la pobreza de Badiraguato, ya que se está beneficiando a familias de las localidades aledañas. El promovente contribuirá a fortalecer las carencias, con la creación de nuevos empleos reducirá la pobreza. Se contrata a mujeres y hombre por igual.
De particular importancia en la prevención y control de la contaminación, es el manejo integral de residuos. Sinaloa genera residuos arriba de 3000 ton/día y sólo cuenta con cuatro municipios (Ahome, Culiacán, Navolato y Guasave) depositan sus residuos conforme a la ley (NOM-083-SEMARNAT-2003) representando el 33% del total de residuos	El promovente contratara a una empresa específica para manejar de manera integral los residuos, y estos sean depositados en lugares que estén acorde a la normatividad.

generados. Los 14 municipios restantes disponen de manera irregular sus residuos.	
Marco Estratégico 1. Política de medio ambiente sostenible. Esta política pública, se orienta a proteger, preservar y cuidar los ecosistemas y sus recursos naturales al aplicar un marco normativo actualizado en los temas de gestión ambiental y cambio climático que promueva la educación y cultura ambiental para lograr un medio ambiente sostenible, el bienestar de la sociedad y la transformación económica del estado. Las prioridades de esta política son: impulsar el uso y manejo responsable de los recursos naturales en los ecosistemas para su conservación, gestión, protección y restauración; actualizar el marco normativo en gestión ambiental y cambio climático, promover su implementación y vigilancia; impulsar estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático; prevenir y controlar la contaminación ocasionada por la actividad humana y sectores productivos; reducir, reciclar o regenerar los residuos para mejorar la calidad del aire, agua y suelo; impulsar y coordinar las labores de educación ambiental para fomentar la responsabilidad, valores y cultura ambiental, y promover el interés de los organismos públicos, privados y la sociedad en el cuidado del medio ambiente y la gestión ambiental. **Objetivo Prioritario 1.1** Salvaguardar y conservar los ecosistemas y sus recursos naturales.	La presentación de la manifestación cumple con este marco estratégico de PED 2022-2027, ya que se estarán manifestando conforme a ley los impactos, y procura que estos se prevengan y mitiguen para evitar que sucedan o reducir el daño, y a la vez creara una transformación económica. La presentación de la MIA, obliga a usar y manejar responsablemente el material pétreo, esta extracción se realizara de manera ordenada, permitiendo al cauce del río restablecerse, permitiendo que no daño a los ecosistemas aledaños y evitando inundaciones.

- Plan Municipal de Desarrollo 2022-2024 (Municipio de Badiraguato)

Tabla 19: Plan municipal de desarrollo 2022-2024 (municipio de Badiraguato)

VINCULACION CON EL PLAN O PROGRAMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON EL PLAN O PROGRAMA
Badiraguato en la actualidad enfrenta grandes retos, el principal, superar la situación de pobreza en que vive el 48% de sus habitantes; contrarrestar el limitado acceso a servicios de salud y de seguridad social, a servicios básicos en sus viviendas, al empleo y a la educación.	La implementación del proyecto contribuirá a la contratación de profesionales, mano de obra, maquinistas, etc. en si en la creación de nuevos empleos, ayudando a reducir la pobreza de

	Badiraguato, ya que se está beneficiando a familias de las localidades aledañas.
Objetivo Fomentar la creación de empleos, la producción del sector primario, la ejecución de obras de infraestructura, facilitar la vinculación para el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas, reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de nuevas empresas.	El promovente contribuirá a fortalecer las carencias, con la creación de nuevos empleos reducirá la pobreza. Se contrata a mujeres y hombre por igual.
Programas Incremento de la actividad económica del municipio: • Construir los tramos carreteros Badiraguato-Otatillos Badiraguato- Mocorito, Soyatita-San José del Llano Etapa II, y Batequitas-La Higuerita. • Rehabilitar la carretera La Majada-Las Higueras de los Monzón. • Fomentar la coordinación con los distintos órdenes de gobierno para ejecutar los proyectos y programas de desarrollo económico. • Promover el consumo y comercialización de los productos locales del municipio y de la región. • Promover la creación de nuevas unidades económicas en los sectores primarios • Atraer y retener inversión directa para la creación de nuevas unidades económicas en todos los sectores productivos.	El objetivo del proyecto es la extracción de material pétreo, por lo que estará contribuyendo en el requerimiento de grava, arena, etc. para la construcción de tramos carreteros, rehabilitación, asimismo los costos de traslado y precio será más accesible por la cercanía que tiene el proyecto a las obras proyectadas para el municipio de Badiraguato.
Fomento al empleo • Promover la colocación de empleo y colaborar con la creación de nuevas fuentes de empleo. • Fungir como plataforma de bolsa de trabajo donde las empresas con presencia en el municipio puedan dar a conocer sus vacantes. • Coordinar la capacitación para personas emprendedoras y desempleadas. • Preparar y capacitar a personas con capacidades diferentes, mediante cursos especiales, para insertarlas en el medio laboral.	El proyecto será una nueva fuente de empleo, se les capacitara para que su inserción en el medio laboral sea más capaces.
Saneamiento y tratamiento de aguas residuales • Concientizar a la población para que no arrojen basura al drenaje. • Dar mantenimiento constante al equipo e infraestructura. • Impulsar la utilización de letrinas ecológicas para evitar la contaminación del manto freático. Impulso a la creación de rellenos sanitarios para evitar la contaminación del agua y el manto freático	Se ejercerán pláticas de concientización, así como sanciones a los trabajadores que arrojen basura en el área del proyecto. Se le dará mantenimiento periódicamente al equipo y maquinaria. Se pondrá 1 letrina por cada 10 personas para evitar la

• Impulsar el reciclaje electrónico para evitar que a la basura lleguen equipos de cómputo, celulares, televisores o pilas. • Promover que los residuos sólidos como el aceite que se genera en los talleres no lleguen al drenaje, al suelo y al río.	contaminación. Se dará cursos de concientización y se aplicara en el área del proyecto, la recolecta de equipo electrónico que este en desuso, descompuesto, etc. También se les dará mantenimiento constante a todo vehículo, máquina y camiones para evitar que haya derrames de aceites y que estos lleguen al suelo y ríos.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas

Tabla 20: Normas Oficiales Mexicanas

NORMA	VINCULACION CONLA NORMA	CUMPLIMIENTO DELPROYECTO CON LA NORMA
NORMA Oficial Mexicana NOM- 001 – SEMARNAT – 1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales y bienes nacionales.	No aplica, ya que el proyecto no pretende efectuar ningunadescarga de aguasresiduales a la corriente del Río Badiraguato.	El cumplimiento de los parámetros establecidos por esta NOM, en las etapas depreparación y Operación de proyecto, No se verterán contaminantes básicos SS, SST, DQO, DBO5; etc. ni, metales a los cuerpos de aguanacional que rebasen los límites Máximos. La empresa contratará Servicios Sanitarios Portátiles (letrinas) para cubrir la atencióna las necesidades fisiológicas de las personas y de les dará mantenimiento periódicamente. No se les dará mantenimiento en el sitio a los vehículos. Los residuos sólidos municipales y otrosserán depositados enel basurón de la cabecera municipal de Badiraguato.
NOM-041-SEMARNAT-2015, Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de	El proyecto se vincula con la norma ya que durante el desarrollo d el proyecto se utilizará un vehículo para la supervisión de los trabajadores el cual es motor de combustión de	Se le darámantenimiento preventivo al vehículo periódicamente, llevando un expediente, para reemplazarlo ya que no cumpla con la norma, aun con la reparación y mantenimiento. Cuando no esté funcionando se mantendrá apagado. No se rebasarán los límites máximos permisibles establecido en la tabla No. 1 y 2 de la presente norma.

monóxido y bióxido de carbono y el Factor Lambda. Es de observancia obligatoria para el propietario, o legal poseedor de los vehículos automotores que circulan enel país o sean importados definitivamente al mismo, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación Vehicular, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kg (kilogramos), motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicadaa las industrias de la construcción y de la minería.	gasolina.	
NORMA Oficial Mexicana NOM- 042 – SEMARNAT – 2003. Que establece los límites máximos permisibles de la emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustión de dichos vehículos.	El proyecto se vincula con la normaya que para la extracción del material pétreo se utilizarán vehículos que funcionan con gasolina y diésel los cuales emiten partículas contaminantes por los escapes.	Se aplicará los mantenimientos todas las unidades que estén dentro del proyecto, y se aplicara el"programa de control ymantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos", al amparo de dicho programa sellevarán a cabo las revisiones periódicas y, copia de los comprobantes respectivos, emitidos por la autoridad competente, serán anexadas a los informes de cumplimiento de las medidas de mitigación que se presentará a la SEMARNAT de manera periódica. Y se verificara el cumplimiento de acuerdo a las tablas de máximos y mínimos permisibles contenidos en la norma.

NOM-045-SEMARNAT-2017, que establece los límites máximos permisiblesde coeficiente de absorción de la luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Especificación: 4.1 Los niveles máximos permisibles de humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kilogramos. 4.2. Los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos.	El proyecto se vincula con la norma ya que, para la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos, se requiere de la utilización de maquinaria pesada, las cuales utilizan diésel como combustible.	Se le darámantenimiento preventivo a lamaquinaria periódicamente, llevando un expedientede cada máquina, para reemplazar las que ya no cumplan con la norma, aun con la reparación ymantenimiento. La maquinaria que no esté funcionando se mantendrá apagada. No se rebasarán los límites máximos permisibles deopacidad de humo.

NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece en procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales. Especificación: 5.1 Cualquier sustancia química contenida en un residuo y que hace que este sea peligroso por su toxicidad, yasea ambiental, aguda o crónica. 5.2 CRETIB.- El acrónimo de clasificaciónde las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Toxicoambiental, Inflamable y Biológico infeccioso.	El proyecto se vincula con la norma ya que para la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos se utiliza maquinaria pesada, a la cual se le da mantenimiento periódico, que consiste en el cambiode filtros y aceites, que están considerados como residuos peligrosos.	Según listado No. 5, se considera que los aceites gastados de la maquinaria utilizada para la explotación y trasporte de los materiales pétreos, son residuos peligrosos y estánsujeta condiciones particulares de manejo. La maquinaria se le dará mantenimiento entalleres especializados fuera del área de trabajo. Se colocarán charolasmetálicas debajo de lamaquinaria cuando se presenten emergencias dentro dela zona de trabajo(banco).
NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Especificaciones: Definiciones • Sujetas a protección especial: aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse	En el polígono del proyecto se registra la presencia de *Aspidoscelis costata* (Güico), que se registran como Sujeta a Protección especial (Pr).	El proyecto contempla un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre de lento desplazamientopara trasladarlos a un hábitat que tenga las mismas condiciones a las originales donde sereubicará el Güico y otras especies de vida silvestre, su desplazamiento será monitoreado, estableciendo acciones que favorezcan lasobrevivencia. Las zonas aledañas al proyecto se encuentran zonas de vegetación riparia que fungirá como zona de resguardo para la fauna silvestre desplazada, lo cual a mediano plazo será un factor clave para el repoblamiento del sitio.

amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación IUCN). • Abreviaturas: Para indicar la categoría de riesgo asignada a especies o poblaciones incluidas en la lista, se incluirán las siguientes abreviaturas: E: Probablemente extinta del mediosilvestre. P: En peligro de extinción. A: Amenazada. Pr: Sujeta a protección especial.		

NOM-080-SEMARNAT-1994: que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Especificación:

5.9. Los límites máximos permisibles de ruido para los vehículos automotores son:

Los límites máximos permisibles delos automóviles, camionetas, camiones y tracto camiones son expresados en dB(A)de acuerdo a su peso bruto vehicular yson mostrados en la tabla.

Peso Br utoVehicular	Límites Permisibles dB(A)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000	92
Más de 10,000	99

Esta norma se vincula con el proyecto ya que los camiones con los que se acarrea el material pétreo generan ruido.

Los vehículos recibirán revisión y mantenimiento mensual, para asegurarse que cuenten con el sistema de escape en buen estado de operación y libre de fugas.

La maquinaria usada no rebasará los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 1.

Según la tabla No. 1 nuestra maquinaria se encuentra entre los 86 y 92 dB (A), de acuerdo a su peso.

- La maquinaria solo operara durante el día.
- La carga del material hacia los camiones se realizará desde el punto más bajopara evitar ruidos por la caída de este al camión.
- La maquinaria que no esté trabajando se apagara inmediatamente.
- No estarán operando más de dos máquinas a la vez para la extracción del material.

NORMA Oficial Mexicana NOM-081- SEMARNAT- 1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisiónde ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Esta norma se vincula con el proyecto ya que se generará ruido por los vehículos automotores y maquinaria a utilizar en la extracción del material pétreo.	El presente proyecto nunca emitirá una fuente fija de ruido, lo más cercano a esta restricción serádurante la extracción del material pétreo, en todas las demás actividades no aplica esta NOM; aun y cuando se estima que nunca se llegará al límite máximo permisible de emisión de ruido especificado en el horario de 6:00 a 22:00 horas, y en el horario de 22:00 a las 6:00 no se trabajará, por lo cual esta automáticamente dentro los límites máximos permisibles que indica esta citada NOM y por ende cumple con esta.

III.5 Otros instrumentos para considerar son:

SITIOS RAMSAR:

Sitios RAMSAR (Por la ciudad Iraní donde fue firmada la "Convención. Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", también llamada "Convención sobre los Humedales" o "Convención de Ramsar".

El proyecto se encuentra fuera del sitio de trabajo, el sitio RAMSAR más cercano Laguna Playa Colorada-Santa María La Reforma y se localiza a 60 km aproximadamente del punto más cercano.

Ilustración 17: Sitios Ramsar.

Vinculación con el proyecto: No aplica, ya que en el área de ubicación del proyecto no se encuentra ningún sitio declarado oficialmente como Sitio RAMSAR, sin embargo, el mejoramiento de la capacidad hídrica y encausamiento ayudara a reducir las partículas suspendidas que lleguen al sistema lagunar.

DECRETO MUNICIPAL No. 13

Que declara Área Natural Protegida de Jurisdicción local con el carácter de Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población el Área denominada como: SURUTATO.

Artículo Primero.- Se declara Área Natural Protegida de Jurisdicción Local con el carácter de Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población el área conocida como Surutato, Badiraguato, que se ubica aproximadamente a 70 kilómetros al Norte de la Cabecera Municipal con coordenadas geográficas de 107°33´20" de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich y en el paralelo 25°47´08" de Latitud Norte. La altura sobre el nivel del mar oscila entre 1,500 y 1,800 metros, cuenta con una superficie de 31,242-16-54.068 hectáreas.

El proyecto no se encuentra cerca de un área natural protegida, ya que hasta el momento no existen áreas naturales protegidas en zonas aledañas al sitio del proyecto.

Bandos y reglamentos municipales.

El Municipio de Badiraguato como parte de la estructura geopolítica del estado de Sinaloa y del país, vive y se rige bajo un régimen de derecho que propicia estabilidad, armonía y desarrollo social, fundamentado entre otros de los siguientes reglamentos:

Reglamentos Vigentes

- Bando de Policía y Buen Gobierno
- Interior de Administración del Ayuntamiento
- Policía Preventiva y Tránsito Municipal
- Interior del Consejo para el Desarrollo
- Servicio Público Municipal de Panteones
- Aseo y Limpia

DECRETO NÚMERO 02

REGLAMENTO DE ASEO Y LIMPIA PARA EL MUNICIPIO DE BADIRAGUATO, SINALOA

CAPÍTULO III

DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

Artículo 11. La recolección y transporte de la basura denominada comercial e industrial o la generada por los establecimientos de prestación de servicios, quedará a cargo de las personas físicas o morales que las genere, utilizando para tal efecto del relleno sanitario o el destino final que indique el Ayuntamiento.

En caso de que los generadores de basura a que se refiere este artículo, soliciten que el Ayuntamiento les proporcione el servicio de recolección de transporte, deberán pagar los derechos que establezcan las leyes fiscales.

CAPÍTULO IV

DE LAS OBLIGACIONES DE LA POBLACIÓN

Artículo 17. Son obligaciones de los propietarios, poseedores y moradores de casas- habitación, las siguientes:

V. Transportar el relleno sanitario, basurero o lugar que la Dirección General de Servicios Públicos indique, los desechos no comprendidos como basura domiciliaria, tales como muebles, escombros, chatarra, materiales de construcción, troncos y ramas de árboles y todo desecho de volumen excesivo;

Artículo 25. Los propietarios, directores de obra, contratista y encargados de inmuebles en construcción o demolición, son responsables solidariamente de la diseminación de materiales, escombros y cualquier otra clase de residuos sólidos. El frente de las construcciones o inmuebles en demolición, deberán mantenerse en completa limpieza. Los responsables deberán transportar los escombros al lugar que les indique la Dirección de Servicios Públicos.

CAPÍTULO VI

DE LOS CENTROS DE ACOPIO

Artículo 43. Con el fin de promover la educación ecológica, la concientización ciudadana y el aprovechamiento racional de los desechos sólidos, se podrán establecer centros de acopio de residuos sólidos, reciclables en el territorio municipal.

Artículo 44. Con los fines señalados en el artículo anterior, las escuelas y organizaciones profesionales, de servicios, religiosos, altruistas y sociales, podrán promover entre sus alumnos, socios o afiliados, la integración, organización y

funcionamiento de centros de acopio de materiales reciclables, disponiendo de los mismos para los objetivos propios de la institución u organización de que se trate.

La basura orgánica que se colecte en los dos frentes del Banco de material, se depositará en el tiradero controlado de la localidad de Badiraguato, y la que se pueda reciclar se entregará al centro de acopio de materiales reciclables que se establezca en esta localidad.

CAPÍTULO X

DE LAS PROHIBICIONES

Artículo 60. Para la adecuada prestación del servicio público de aseo y limpia, se prohíbe:

I. Arrojar o abandonar basura, deshechos y desperdicios de cualquier tipo fuera de los depósitos en la vía pública o áreas públicas, en áreas de convivencia y de uso general de la población, en barrancos, en arroyos, y en general, en sitios no autorizados;

CAPÍTULO XI

DE LAS SANCIONES

Artículo 61. Se exceptúa lo ordenado por el artículo anterior, la sanción a las prohibiciones contempladas en las fracciones II, V, VI y VII del presente reglamento, imponiéndose en los términos del Bando de Policía y Buen Gobierno para el Municipio de Badiraguato.

Artículo 62. Las sanciones se aplicarán tomando en consideración las circunstancias siguientes:

a). Gravedad de la infracción;
b). Reincidencia;
c). Condiciones personales y económicas del infractor; y
d). Las modalidades y demás circunstancias en que la misma se haya cometido.

DECRETO MUNICIPAL No. 05

REGLAMENTO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA MUNICIPAL DE BADIRAGUATO, SINALOA

CAPÍTULO VIII

DE LA DIRECCIÓN DE SEGURIDAD PÚBLICA Y TRÁNSITO

Artículo 30. Le corresponde además de las atribuciones que te señalen las leyes respectivas, el despacho de los siguientes asuntos bajo las instrucciones el presidente Municipal:

I. Mantener la tranquilidad y el orden público del municipio;

II. Proteger los intereses de los habitantes del Municipio;

IV. Observar y hacer cumplir el Bando de Policía y Buen Gobierno, imponiendo sanciones a aquellos ciudadanos que lo infrinjan.

VI. Vigilar el tránsito de vehículos en el Municipio;

VII. Imponer multas por violación al Reglamento de Tránsito del Estado;

Se procurará no infringir el Reglamento de Tránsito, al conducir los camiones de volteo, camas bajas y camionetas pick-up.

PRESENTACION PLAN MUNICIPAL BADIRAGUATO 2005-2007

Los cinco principales programas para desarrollar son:

- Desarrollo integral y calidad de vida
- Infraestructura para el desarrollo
- Seguridad publica…tarea de todos
- Desarrollo económico sustentable
- Gobierno con participación ciudadana

DECRETO No. 5

Bando de policía y buen gobierno del municipio de Badiraguato, Sinaloa.

CAPÍTULO II

DE LAS FALTAS O INFRACCIONES

Artículo 8. Son faltas o infracciones, las conductas antisociales que atenten contra:

I. La seguridad y la tranquilidad de las personas;

II. La moral pública y las buenas costumbres;
III. La higiene y la salud pública;
IV. La propiedad; y,
V. Las relativas a los menores de edad, mujeres, inválidos, dementes y personas de la tercera edad.
Artículo 9. Son faltas o infracciones cometidas en contra de la seguridad y la tranquilidad de las personas, las siguientes:
IV. Causar molestias en cualquier forma a una persona o arrojar contra ella líquido, polvo o sustancia que pueda ensuciarla o causarle algún daño.
XIV. Producir en cualquier forma ruido o sonido que por su intensidad provoquen malestar a terceras personas.

Artículo 11. Son faltas o infracciones cometidas en contra de la higiene y la salud pública.

II. Desviar, retener o ensuciar las corrientes de agua de los manantiales, tanques o tinacos almacenados y tuberías perteneciente al municipio o particular.
III. Arrojar en lugar público o privado no adecuado, escombro, sustancias fétidas, animales muertos o desperdicios orgánicos o químicos.

Se procurará no infringir el Reglamento, y además se tendrá cuidado, al conducir los camiones de volteo, camas bajas y camionetas pick-up, para no contaminar con ruido o polvo.

CAPÍTULO III
DE LAS SANCIONES Y SU APLICACIÓN

Artículo 13. Las infracciones contra las normas del presente Bando de Policía y Buen Gobierno, serán sancionadas con:

I. Amonestación,
II. Multa,
III. Arresto,
IV. Trabajo comunitario,
V. Reparación del daño.

Artículo 14 BIS. La multa podrá permutarse por la amonestación cuando ocurran las siguientes circunstancias:

I. Que sea infractor primario
II. Que la falta sea leve

Artículo 15. Las sanciones se aplicarán según las circunstancias del caso, procurando que haya proporción y equilibrio entre la naturaleza de la falta y los atenuantes y demás elementos de juicio que permitan al órgano sancionador preservar el orden, la paz y la tranquilidad social.

Se aplicará arresto de dos a doce horas, multa por el equivalente de uno a cinco días de salario mínimo general vigente en el Estado de Sinaloa, o trabajo comunitario; por dos o tres horas al infractor que incurra en alguna de las faltas o infracciones señaladas en las fracciones I y VII del artículo 9; en las fracciones XV y XVI del artículo 10, en la fracción I del artículo 11; y en las fracciones V y VI del artículo 12 de este Bando de Policía y Buen Gobierno.

Se aplicará arresto de trece a veinticuatro horas, multa por el equivalente de seis a quince días de salario mínimo general vigente en el Estado de Sinaloa, o trabajo comunitario de entre cuatro y seis horas al infractor que incurra en las faltas previstas en las fracciones IV, V, VI, IX, XII, XIV, XV, XIX, XX y XXI del artículo 9; en las fracciones I, II, III, IV, IX, XI y XII del artículo 10; en las fracciones III, V y VII del artículo 11; en las fracciones I y II del artículo 12 de este Bando de Policía y Buen Gobierno.

Se sancionará con arresto de veinticinco a treinta y seis horas, multa por el equivalente de diez y seis a treinta días de salario mínimo general vigente para el Estado de Sinaloa, o trabajo comunitario de entre siete y ocho horas al infractor que incurra en alguna de las faltas previstas en las fracciones II, III, VIII, X, XI, XIII, XV, XVI, XVII, XVIII, XXII, XXIII y XXIV del artículo 9; en las fracciones V, VI, VII, VIII, X, XIII, XIV y XVII del artículo 10; en las fracciones II, IV y VI del artículo 11; en las fracciones III y IV del artículo 12 de este Bando de Policía y Buen Gobierno.

En caso de que existan otros ordenamientos legales aplicables, es recomendable revisarlo e identificar la congruencia del proyecto en relación con las disposiciones sobre el uso de suelo que estos establezcan.

Se está tramitando el permiso de la concesión ante la Comisión Nacional del Agua.

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

La información que integre este capítulo deberá caracterizarse por su congruencia y vinculación con los capítulos previos y, principalmente con los apartados siguientes. Toda la información que se presente debe estar vinculada a la identificación de los impactos al ambiente, por ende, su conformación debe tener una estrecha relación con los capítulos subsecuentes.

IV.1 Inventario Ambiental

El presente capítulo tiene como objetivo principal el presentar la descripción de los componentes físicos y biológicos de la unidad geográfica de análisis definida para el proyecto, con lo cual se realiza la valoración del paisaje y el diagnóstico para construir el escenario actual de las condiciones que guarda y las tendencias de deterioro que se ocasionaran con la construcción del proyecto, para poder realizar un análisis comparativo de la condición sin proyecto y con proyecto, con respecto de las condiciones del área por afectar, que permita demostrar el cumplimiento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su reglamento y la identificación y evaluación de los impactos ambientales por el proyecto dentro del sistema ambiental y área de influencia.

La caracterización, diagnóstico e integración ambiental del proyecto con respecto al sistema ambiental y área de influencia es vital para conocer los impactos ambientales a generar, los recursos forestales a afectar por el proyecto, asimismo, dentro del presente estudio, este capítulo construye un panorama previo de las condiciones dominantes en el área que se propone para realizar el proyecto, lo cual permite tener mayor conocimiento de los componentes físicos y biológicos que podrían resultar afectados con el proyecto, con base en ello, poder diseñar las estrategias, acciones y medidas de prevención y mitigación de los impactos que se generarán al ambiente.

IV.2 Delimitación del área de influencia.

En el área de influencia, es donde se llevan a cabo los procesos en la zona donde se pretende insertar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto, incluyendo un análisis que evidencie la amplitud de los impactos ambientales que pudiera ocasionar el proyecto.

Se consideró delimitar también, de acuerdo con el tipo de vegetación que se tiene en el área del proyecto, es decir hasta el límite de la vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, ya que fuera de este existe agricultura de temporal anual.

Otro criterio que se considero fue la hidrología presente en el área del proyecto, es decir se delimito dejando las corrientes de agua, arroyos y cárcavas aledañas, ya que estas fluyen por diversos cauces y converge en un cauce común, por lo que en el área de influencia existen las corrientes de agua que inician a 1,665 metros al norte del proyecto y hasta donde deja de fluir en la subcuenca al sur del proyecto y pasa a otra subcuenca.

Se delimito conforme al límite del Ejido Badiraguato, se consideró que el proyecto quedara dentro del polígono ejidal, para que, en caso de que existiera algún conflicto social no se extienda a otros ejidos.

En el área de influencia se delimito también usando la capa en formato shape de sistemas de topoformas considerando el criterio o condición de “Sierra baja con lomeríos”, excluyendo los demás como la “Sierra alta” por encontrase con más distancia del proyecto y por ser un área con condiciones diferentes.

El área de influencia quedo delimitada por el factor tipo de vegetación, hidrología, límites geográficos y por el tipo de relieve que existe, usándose la capa de topoformas, con esta delimitación quedo un área de 1327.325 hectáreas.

Tabla 21: Coordenadas de área de influencia

ID	UTM X	UTM Y	ID	UTM X	UTM Y	ID	UTM X	UTM Y
1	241756.33	2816119.34	32	243148.26	2811230.04	63	242154.37	2812587.65
2	241871.56	2815973.99	33	243218.9	2811020.64	64	242146.43	2812653.35
3	241872.14	2815944.55	34	243352.92	2810970.49	65	242105.36	2812711.85
4	242008.65	2815914.41	35	243513.55	2810848.77	66	242121.14	2812785.64
5	242325.45	2816040.33	36	243664.93	2810664.28	67	242005.18	2812832.67
6	242592.44	2815992.35	37	243784.62	2810666.55	68	241830.72	2812903.43
7	243526.63	2815673.07	38	243656.38	2810423.05	69	241826.64	2812976.54
8	243840.75	2815527.57	39	243539.04	2810302.28	70	241806.27	2813038.11
9	244074.69	2815697.09	40	243634.2	2810198.71	71	241929.49	2813029.91
10	244236.85	2815363.38	41	243819.6	2810241.74	72	241926.38	2813187.91
11	244227.15	2815359.55	42	243835.75	2810097.16	73	241750.38	2813174.04
12	244030.51	2815212.03	43	243784.89	2809977.66	74	241612.49	2813150.36
13	244020.48	2814908.54	44	243724.37	2809673.57	75	241514.05	2813285.48
14	244382.95	2814740.04	45	243583.54	2809394.31	76	241437.3	2813399.94
15	244325.68	2814315.56	46	243548.32	2809156.56	77	241360.34	2813524.93
16	244265.91	2814106.87	47	242781.2	2808700.95	78	241197.59	2813685.17
17	244239.63	2813819.02	48	242742.81	2808914.01	79	241227.44	2813791.11
18	244006.04	2813419.86	49	242568.14	2809098.73	80	241193.66	2813885.31
19	243905.49	2813171.95	50	242453.65	2809267.53	81	241288.37	2813939.79
20	243662.39	2813026.64	51	242302.78	2809546.8	82	241394.13	2813973.4
21	243579.82	2813174.63	52	242112.53	2809654.25	83	241424.8	2814037.2
22	243285.68	2812979.39	53	242203.71	2810636.61	84	241583.97	2814061.29
23	243214.11	2812830.51	54	242176.54	2810935.25	85	241667.42	2814147.17
24	243300.26	2812779.46	55	242278.57	2811158.47	86	241611.32	2814293.63
25	243450.23	2812729.61	56	242255.43	2811252.86	87	241416.72	2814448.01
26	243577.44	2812656.13	57	242094.27	2811923.98	88	241185.85	2814822.99
27	243522.53	2812416.66	58	242339.73	2812294.79	89	241375.89	2814900.35
28	243500.54	2812320.76	59	242344.7	2812380.5	90	241411.63	2815058.37
29	243652.73	2811726.43	60	242283.95	2812425.45	91	241386.5	2815077.47
30	243553.47	2811602.46	61	242224.36	2812411.16	92	241079.88	2815111.38
31	243262.5	2811508.81	62	242156.06	2812502.06	93	240903.63	2815280.87

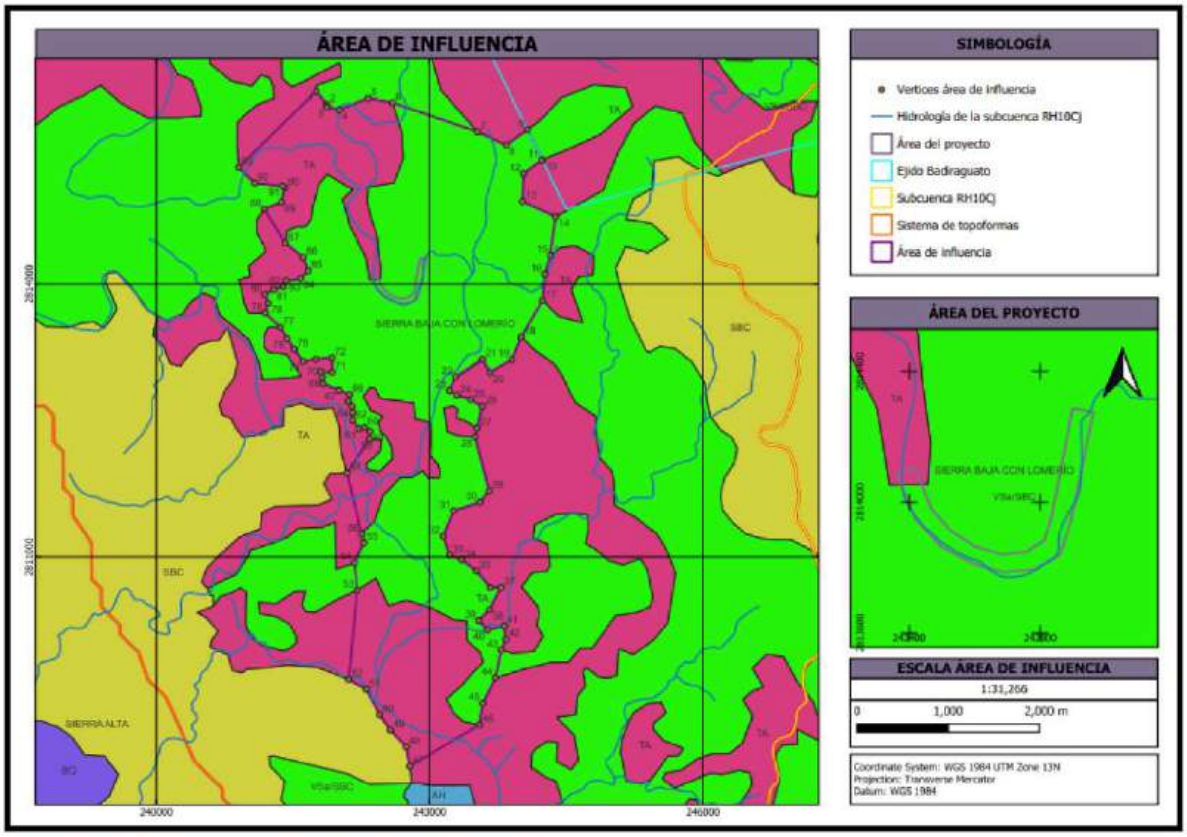


Ilustración 18: Delimitación del área de influencia

IV.3 Delimitación del Sistema Ambiental.

Para delimitar el Sistema Ambiental (SA) se proporciona la justificación técnica de la delimitación, en la que se incluye los criterios y análisis utilizados, cabe señalar que la delimitación del SA, se sustenta con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto, se utilizó la regionalización establecida por las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), la delimitación de cuencas, subcuencas y microcuencas hidrográficas, geomorfología, precipitación, limites geopolíticos (municipal) y el uso de suelo y vegetación.

El criterio principal que se considero fue la hidrología presente en el área del proyecto, utilizándose la subcuenca Río Badiraguato, es decir se delimito dejando las corrientes de agua, arroyos y cárcavas aledañas, ya que estas fluyen por diversos cauces y converge en un cauce común, en el sistema ambiental existen

las corrientes de agua que inician a al norte del proyecto y fluye en la subcuenca al sur del proyecto y pasando a ser parte de otra subcuenca.

Se delimito usando el límite noroeste del municipio de Badiraguato y que quedaran las localidades más aledañas dentro del sistema ambiental se consideró que el proyecto quedara dentro del polígono, para que, en caso de que existiera algún conflicto social no se extienda a otra municipalidad.

En el sistema ambiental se delimito también usando la capa en formato shape de sistemas de topoformas considerando el criterio o condición de "Sierra baja con lomeríos", excluyendo los demás como la sierra alta y sierra alta con cañones por encontrase con más distancia del proyecto y por ser un área con condiciones diferentes.

Se consideró delimitar de acuerdo con el tipo de vegetación que se tiene en el área del proyecto, es decir hasta el límite de la vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, ya que fuera de este existe agricultura de temporal anual.

Otro factor por considerar en la delimitación del sistema ambiental fueron las unidades ambientales biofísicas, que para este caso fue la numero 112. Pie de la Sierra Sinaloense Norte.

Con referencia a la precipitación se usó una capa en formato shape con datos proporcionados por el geo-portal de la CONABIO, el cual nos arroja información de precipitación media anual por rangos, para este proyecto el rango usado para delimitar el sistema ambiental fue de 800 a 1200 milímetros de lluvia.

El sistema ambiental quedo delimitado por el factor de hidrología, límites geográficos, por el tipo de relieve que existe, precipitación y UAB, esta delimitación da un área de 22,500.1 hectáreas.

Tabla 22: Coordenadas del sistema ambiental

ID	UTM X	UTM Y	ID	UTM X	UTM Y	ID	UTM X	UTM Y
1	233411.344	2821229.358	301	246085.073	2815287.67	601	244653.326	2805154.17
2	233638.275	2821267.173	302	246074.841	2815280.91	602	244631.44	2805066.46
3	233639.007	2821276.654	303	246062.111	2815275.59	603	244620.847	2805041.07
4	233691.453	2821442.533	304	246054.301	2815271.22	604	244598.903	2805003.65
5	233661.507	2821522.033	305	246044.304	2815268.97	605	244555.453	2804951.96
6	233696.57	2821597.542	306	246030.724	2815264.13	606	244515.251	2804911.55
7	233736.3	2821612.02	307	246013.5	2815259.31	607	244503.943	2804901.75
8	233780.486	2821609.186	308	245997.467	2815255.75	608	244467.132	2804880.19
9	234028.443	2821684.808	309	245982.098	2815252.07	609	244431.962	2804838.58
10	234001.599	2821921.872	310	245971.945	2815249.48	610	244402.705	2804788.84
11	234014.443	2821942.628	311	245956.69	2815244.21	611	244385.498	2804734.65
12	234111.755	2821981.634	312	245944.012	2815241.67	612	244377.725	2804698.08
13	234151.965	2821917.316	313	245924.995	2815237.85	613	244373.344	2804680.36
14	234179.491	2821930.35	314	245908.503	2815233.99	614	244367.889	2804659.32
15	234279.101	2822008.481	315	245893.274	2815230.11	615	244363.487	2804640.49
16	234308.607	2822088.603	316	245874.231	2815224.91	616	244362.114	2804627.22
17	234321.827	2822090.04	317	245861.474	2815218.19	617	241666.244	2805009.6
18	234363.065	2822101.967	318	245844.929	2815211.55	618	241665.827	2805041.87
19	234385.741	2822074.366	319	245832.093	2815200.67	619	241564.193	2805141.45
20	234464.848	2822126.2	320	245810.288	2815183	620	241560.053	2805544.12
21	234475.198	2822118.462	321	245801.134	2815166.49	621	241759.067	2805747.51
22	234524.154	2822199.109	322	245796.977	2815147.09	622	241757.965	2805848.18
23	234605.903	2822279.805	323	245796.634	2815129.02	623	241857.409	2805949.93
24	234645.526	2822400.997	324	245796.292	2815110.94	624	241854.243	2806251.81
25	234622.282	2822942.719	325	245797.238	2815094.23	625	241953.811	2806353.57
26	234650.256	2823071.708	326	245794.816	2815033.08	626	241946.385	2807058.11
27	234657.155	2823156.632	327	245795.762	2815016.38	627	241235.197	2807755.14
28	234658.766	2823234.929	328	245796.949	2815004.32	628	241234.096	2807855.8
29	234642.172	2823346.676	329	245797.28	2814988.18	629	240726.05	2808353.69
30	234545.572	2823840.552	330	245798.925	2814974.11	630	240725.082	2808454.36
31	234509.088	2823987.225	331	245801.816	2814958.62	631	240420.183	2808753.08
32	234486.763	2824086.522	332	245806.699	2814947.3	632	240111.159	2809454.48
33	234543.867	2824265.918	333	245813.346	2814928.23	633	239908.016	2809653.64
34	234569.352	2824337.157	334	245816.357	2814919.06	634	239804.323	2809954.43
35	234559.816	2824455.894	335	245818.055	2814907.8	635	239601.066	2810153.58
36	234594.798	2824549.868	336	245818.517	2814896.43	636	239600.091	2810254.25
37	234585.83	2824663.115	337	245817.927	2814884.21	637	239396.835	2810453.4
38	234631.951	2824702.096	338	245818.408	2814872.69	638	239394.77	2810654.74

39	234708.796	2824709.505		339	245820.102	2814859.37		639	239293.142	2810754.32
40	234804.084	2824716.183		340	245822.932	2814844.3		640	239288.898	2811156.98
41	234855.609	2824726.086		341	245827.224	2814828.76		641	239084.672	2811456.68
42	234849.106	2824890.203		342	245830.954	2814817.85		642	239082.608	2811658.01
43	234857.727	2824933.188		343	245832.75	2814808.71		643	238980.981	2811757.59
44	234821.751	2825102.51		344	245836.53	2814800.4		644	238976.74	2812160.25
45	234794.185	2825265.661		345	245839.456	2814788.64		645	238875.114	2812259.83
46	234794.255	2825395.27		346	245842.359	2814778.24		646	238871.966	2812561.71
47	234857.712	2825512.304		347	245845.516	2814770.42		647	238770.464	2812661.28
48	234893.604	2825698.624		348	245852.318	2814748.4		648	238468.718	2812658.15
49	234951.149	2825815.658		349	245855.864	2814735.54		649	238269.82	2812454.65
50	235011.8	2825883.993		350	245860.748	2814723.3		650	238272.968	2812152.77
51	235062.108	2826362.056		351	245869.304	2814711.64		651	238425.349	2812003.41
52	235146.986	2826407.551		352	245887.795	2814687.64		652	238377.621	2811751.19
53	235144.443	2826425.569		353	245896.308	2814674.71		653	238079.148	2811446.06
54	234993.881	2826559.161		354	245905.809	2814662.48		654	237978.61	2811444.98
55	234913.801	2826677.581		355	245914.119	2814651.6		655	237779.585	2811241.6
56	234876.452	2826691.336		356	245924.355	2814635.33		656	237679.047	2811240.51
57	234929.743	2826692.294		357	245935.899	2814617.94		657	237579.473	2811138.76
58	234961.541	2826697.485		358	245945.808	2814601.37		658	237076.777	2811133.46
59	234989.779	2826700.806		359	245961.038	2814571.41		659	236975.141	2811233.03
60	235019.779	2826704.091		360	245969.166	2814558.98		660	236673.521	2811229.91
61	235048.889	2826708.131		361	245977.294	2814546.54		661	236571.894	2811329.48
62	235074.7	2826713.069		362	245986.37	2814535.11		662	236271.23	2811225.68
63	235103.37	2826712.5		363	245998.001	2814511.36		663	236271.23	2811225.68
64	235125.14	2826713.158		364	246006.148	2814499.95		664	236272.326	2811125.01
65	235153.809	2826712.589		365	246012.38	2814485.5		665	235874.271	2810718.13
66	235176.612	2826715.407		366	246021.165	2814458.73		666	235875.359	2810617.45
67	235208.42	2826715.874		367	246029.932	2814430.94		667	235775.784	2810515.7
68	235243.815	2826724.876		368	246036.164	2814416.49		668	235273.08	2810510.4
69	235268.572	2826730.207		369	246042.356	2814400		669	235171.443	2810609.98
70	235296.81	2826733.528		370	246047.601	2814382.5		670	234970.359	2810607.94
71	235325.089	2826741.893		371	246052.865	2814366.03		671	234767.094	2810807.1
72	235346.946	2826746.91		372	246059.077	2814350.57		672	234666.553	2810806.03
73	235370.823	2826754.067		373	246063.373	2814332.06		673	234158.519	2811303.94
74	235386.792	2826761.381		374	246075.043	2814310.35		674	234157.555	2811404.62
75	235402.717	2826766.516		375	246085.919	2814295.82		675	233954.292	2811603.78
76	235418.729	2826776.009		376	246105.872	2814269.86		676	233848.56	2812105.92
77	235450.666	2826790.636		377	246121.413	2814256.26		677	233746.933	2812205.51
78	235471.686	2826803.3		378	246137.937	2814245.51		678	233745.838	2812306.17
79	235488.772	2826817.132		379	246151.755	2814239.11		679	233542.708	2812505.34

80	235506.956	2826836.393	380	246170.199	2814231.6	680	233040.955	2812399.38
81	235523.054	2826850.244	381	246188.701	2814227.16	681	233040.955	2812399.38
82	235536.186	2826864.155	382	246207.203	2814222.71	682	233043.009	2812198.18
83	235561.354	2826886.547	383	246225.666	2814216.22	683	232526.028	2811581.51
84	235590.493	2826909.733	384	246242.348	2814213.86	684	232528.807	2811597
85	235625.633	2826936.288	385	246264.547	2814208.33	685	232528.372	2811615.65
86	235655.243	2826961.256	386	246284.906	2814203.85	686	232523.838	2811630.83
87	235675.142	2826988.033	387	246324.678	2814193.89	687	232516.115	2811647.84
88	235700.427	2827017.65	388	246341.244	2814185.39	688	232502.014	2811666.24
89	235724.021	2827037.489	389	246360.598	2814176.83	689	232490.181	2811681.37
90	235743.239	2827066.706	390	246378.965	2814165.23	690	232478.341	2811694.03
91	235763.595	2827098.904	391	246391.777	2814154.75	691	232465.696	2811706.71
92	235783.879	2827127.481	392	246401.686	2814138.19	692	232451.58	2811726.52
93	235807.52	2827159.615	393	246406.931	2814120.7	693	232443.229	2811752.42
94	235824.519	2827188.257	394	246411.247	2814103.22	694	232448.611	2811779.83
95	235851.444	2827220.325	395	246414.596	2814083.71	695	232462.038	2811806.36
96	235881.798	2827259.57	396	246427.512	2814032.34	696	232476.32	2811835.36
97	235908.724	2827291.639	397	246430.514	2813943.95	697	232489.778	2811863.5
98	235935.506	2827316.465	398	246475.879	2813861.52	698	232503.272	2811893.4
99	235969.679	2827346.173	399	246538.012	2813805.92	699	232514.995	2811915.36
100	236002.425	2827376.721	400	246632.077	2813730.43	700	232531.623	2811940.76
101	236035.848	2827405.039	401	246730.803	2813674.32	701	232548.579	2811967.52
102	236065.06	2827427.667	402	246754.531	2813659.97	702	232561.495	2811995.24
103	236099.195	2827450.877	403	246796.042	2813650.84	703	232579.63	2812024.21
104	236135.831	2827475.509	404	246847.286	2813622.05	704	232596.585	2812045.7
105	236175.681	2827496.455	405	246895.764	2813579.37	705	232613.612	2812070.84
106	236198.962	2827510.484	406	246936.625	2813536.92	706	232634.537	2812125.73
107	236253.111	2827533.385	407	246997.762	2813496.82	707	232643.449	2812158.31
108	236283.265	2827544.08	408	247031.347	2813473.96	708	232657.172	2812183.51
109	236314.977	2827553.876	409	247050.339	2813429.73	709	232672.474	2812205.04
110	236341.983	2827563.804	410	247061.65	2813378.25	710	232689.428	2812226.53
111	236371.834	2827577.703	411	247071.387	2813315.04	711	232715.846	2812274.12
112	236404.97	2827591.538	412	247067.996	2813269.21	712	232715.846	2812274.12
113	236457.512	2827619.381	413	247040.039	2813193.24	713	232706.17	2812295.32
114	236488.096	2827640.609	414	247033.044	2813157.21	714	232685.082	2812306.85
115	236514.815	2827657.501	415	247042.758	2813081.79	715	232645.692	2812325.84
116	236536.971	2827674.155	416	247055.624	2813031.4	716	232613.381	2812358.85
117	236554.376	2827688.638	417	247040.433	2812958.44	717	232600.683	2812376.5
118	236675.925	2827738.484	418	247030.62	2812926.51	718	232586.702	2812398.7
119	237426.224	2827234.912	419	247011.985	2812857.55	719	232581.245	2812435.11
120	238342.274	2827832.548	420	246997.563	2812801.6	720	232589.925	2812458.14

121	239040.026	2827730.173		421	246985.308	2812728.98		721	232597.04	2812483.47
122	239392.287	2827505.114		422	246960.029	2812674.56		722	232610.763	2812508.67
123	240546.922	2827759.522		423	246930.406	2812594.29		723	232622.87	2812535.72
124	240576.564	2827816.807		424	246916.757	2812548.9		724	232633.325	2812562.81
125	240624.783	2827778.912		425	246896.005	2812494.78		725	232648.736	2812589.79
126	240725.311	2827779.989		426	246872.593	2812467.92		726	232667.221	2812613.68
127	240826.926	2827680.406		427	246835.805	2812446.36		727	232685.523	2812636
128	241027.984	2827682.437		428	246755.915	2812425.61		728	232701.358	2812659.71
129	241534.959	2827285.204		429	246739.695	2812422.95		729	232713.356	2812681.3
130	241635.486	2827286.282		430	246676.206	2812427.57		730	232728.731	2812706.47
131	242041.803	2826887.972		431	246645.278	2812415.76		731	232732.578	2812733.69
132	242249.106	2826286.193		432	246620.268	2812364.96		732	232737.279	2812751.8
133	242476.894	2826063.129		433	246618.979	2812350.9		733	232738.854	2812796.39
134	242442.221	2825709.214		434	246620.931	2812318.74		734	232736.499	2812816.09
135	242585.272	2824320.499		435	246652.863	2812275.32		735	232731.979	2812830.55
136	242944.329	2823747.711		436	246707.968	2812241.07		736	232722.012	2812847.39
137	244174.701	2825394.92		437	246789.744	2812229.29		737	232712.894	2812852.65
138	244270.395	2825300.99		438	246863.546	2812216.78		738	232702.42	2812860.09
139	244370.922	2825302.07		439	246927.698	2812188.86		739	232694.033	2812862.86
140	244574.026	2825102.921		440	246953.994	2812161.61		740	232668.454	2812879.89
141	244575.11	2825002.271		441	246975.251	2812090.39		741	232656.775	2812887.71
142	244676.728	2824902.693		442	246999.905	2812043.05		742	232647.321	2812890.46
143	244680.937	2824500.196		443	247013.375	2811975.72		743	232631.591	2812893.8
144	244782.433	2824400.625		444	247023.984	2811930.72		744	232622.205	2812905.33
145	244786.645	2823998.004		445	247023.29	2811898.66		745	232609.671	2812942.04
146	244989.753	2823798.855		446	247024.255	2811860.54		746	232603.561	2812960.56
147	245196.113	2823297.871		447	247033.069	2811820.9		747	232595.57	2812987.37
148	245400.307	2822998.064		448	247056.984	2811684.39		748	232592.049	2813007.18
149	245402.486	2822796.754		449	247049.404	2811613.74		749	232575.248	2813048.69
150	245503.975	2822697.184		450	247037.804	2811560.97		750	232559.2	2813072.66
151	245506.146	2822495.874		451	247020.848	2811483.77		751	232545.319	2813090.88
152	245607.636	2822396.295		452	247032.675	2811395.41		752	232533.818	2813129.79
153	245611.861	2821993.804		453	247060.489	2811369.66		753	232528.61	2813142.28
154	245713.483	2821894.228		454	247102.757	2811324.36		754	232522.366	2813154.04
155	245714.569	2821793.576		455	247125.971	2811269.03		755	232512.689	2813164.75
156	246628.753	2820897.425		456	247175.708	2811190.95		756	232490.543	2813182.84
157	247131.525	2820902.728		457	247183.54	2811177.45		757	232472.813	2813200.09
158	247172.962	2820945.283		458	247211.043	2811092.22		758	232451.421	2813221.84
159	248135.204	2819210.828		459	247232.381	2811008.74		759	232433.5	2813246.61
160	248200.979	2819179.764		460	247261.495	2810908.79		760	232414.571	2813272.14
161	248155.81	2819101.906		461	247286.93	2810815.95		761	232403.546	2813283.63

162	248060.479	2818597.657		462	247300.159	2810743.39		762	232392.559	2813296.99
163	247861.478	2818394.169		463	247338.818	2810670.5		763	232377.148	2813310.81
164	247867.783	2817790.36		464	247398.684	2810618.4		764	232366.768	2813320.41
165	247768.342	2817688.736		465	247442.412	2810568.48		765	232355.444	2813339.33
166	247780.945	2816480.972		466	247462.572	2810493.92		766	232354.835	2813362.23
167	247681.38	2816379.352		467	247472.212	2810449.69		767	232361.197	2813387.33
168	247682.673	2816256.32		468	247474.464	2810337.92		768	232371.292	2813412.59
169	247656.501	2816256.769		469	247472.987	2810259.32		769	232379.04	2813435.61
170	247637.98	2816253.479		470	247467.276	2810170.57		770	232389.313	2813453.6
171	247619.929	2816246.769		471	247465.91	2810097.9		771	232397.935	2813471.62
172	247602.314	2816240.52		472	247425.72	2810024.79		772	232409.933	2813493.22
173	247588.573	2816236.079		473	247321.878	2809963.53		773	232421.968	2813516.63
174	247566.241	2816225.089		474	247241.333	2809908.66		774	232434.038	2813541.87
175	247542.177	2816221.37		475	247198.754	2809877.91		775	232463.134	2813592.23
176	247528.269	2816215.593		476	247118.39	2809792.29		776	232501.851	2813627.85
177	247511.565	2816205.256		477	247101.287	2809707.01		777	232525.169	2813647.6
178	247498.478	2816197.354		478	247098.282	2809653.53		778	232575.619	2813680.97
179	247488.15	2816192.848		479	247105.954	2809561.09		779	232614.226	2813711.13
180	247481.662	2816188.27		480	247123.671	2809499.93		780	232657.862	2813744.83
181	247474.312	2816183.238		481	247139.871	2809429.75		781	232676.466	2813766.29
182	247465.682	2816178.23		482	247113.52	2809390.19		782	232702.04	2813805.81
183	247455.302	2816170.906		483	247086.128	2809366.97		783	232722.224	2813823.61
184	247444.512	2816164.529		484	247053.013	2809326.06		784	232785.777	2813878.38
185	247435.891	2816159.991		485	247025.896	2809241.19		785	232785.777	2813878.38
186	247425.546	2816154.546		486	247012.079	2809156.22		786	232817.428	2813927.59
187	247414.81	2816150.988		487	247003.326	2809120.78		787	232828.223	2813953.42
188	247402.82	2816148.864		488	246983.598	2809075.16		788	232848.165	2814004.61
189	247387.924	2816151.024		489	246954.741	2809045.73		789	232887.954	2814055.27
190	247372.192	2816154.141		490	246901.749	2809022.99		790	232932.813	2814069.88
191	247359.908	2816159.073		491	246832.478	2808994.63		791	233001.777	2814058.17
192	247349.34	2816164.442		492	246777.329	2808928.91		792	233025.148	2814053.83
193	247339.216	2816170.743		493	246779.97	2808782.87		793	233092.256	2814066.7
194	247329.092	2816177.044		494	246795.02	2808723.25		794	233113.487	2814072.74
195	247318.115	2816183.362		495	246823.859	2808608.47		795	233157.25	2814091.24
196	247305.449	2816190.651		496	246825.604	2808558		796	233179.73	2814101.13
197	247290.093	2816200.106		497	246781.26	2808493.56		797	233194.107	2814116.34
198	247281.996	2816200.728		498	246749.573	2808457.07		798	233221.533	2814139.04
199	247268.762	2816200.508		499	246726.171	2808368.89		799	233221.533	2814139.04
200	247254.665	2816199.834		500	246720.641	2808287.59		800	233233.514	2814151.71
201	247240.925	2816195.392		501	246708.434	2808205.04		801	233245.443	2814161.81
202	247231.442	2816190.401		502	246698.304	2808168.14		802	233271.748	2814187.11

203	247220.261	2816185.912		503	246673.692	2808087.79		803	233282.553	2814199.69
204	247210.787	2816181.39		504	246686.466	2807991.91		804	233292.163	2814211.12
205	247202.583	2816176.375		505	246675.521	2807937.23		805	233293.982	2814213.99
206	247194.336	2816169.01		506	246656.968	2807881.1		806	233524.847	2814216.46
207	247189.083	2816162.058		507	246646.402	2807845.71		807	233824.414	2814420.92
208	247181.235	2816153.276		508	246654.278	2807800.2		808	234326.16	2814526.87
209	247175.521	2816144.453		509	246694.921	2807759.64		809	234722.173	2815134.95
210	247167.638	2816133.791		510	246752.665	2807690.75		810	234715.905	2815738.95
211	247159.355	2816124.547		511	246782.361	2807643.84		811	234511.694	2816038.66
212	247151.058	2816114.551		512	246816.484	2807572.35		812	234509.517	2816239.99
213	247141.295	2816103.831		513	246834.204	2807511.19		813	233898.934	2816938.18
214	247132.927	2816094.588		514	246833.143	2807454.84		814	233658.917	2817015.6
215	247124.217	2816085.352		515	246815.012	2807422.54		815	233662.905	2817022.46
216	247116.545	2816076.848		516	246784.67	2807386.02		816	233677.553	2817027.51
217	247107.515	2816068.746		517	246695.123	2807355.07		817	233693.518	2817037.87
218	247097.18	2816056.608		518	246666.686	2807348.19		818	233709.377	2817042.9
219	247082.491	2816038.084		519	246618.121	2807346.13		819	233732.507	2817047.78
220	247068.889	2816022.924		520	246592.575	2807349.58		820	233770.151	2817051.04
221	247059.483	2816012.949		521	246547.354	2807350.04		821	233785.878	2817049.39
222	247048.021	2816002.637		522	246507.772	2807335.99		822	233819.834	2817050.05
223	247035.272	2815994.344		523	246477.07	2807300.28		823	233848.943	2817050.81
224	247024.444	2815983.529		524	246454.476	2807245.81		824	233883.031	2817058.14
225	247005.79	2815971.256		525	246446.028	2807226.69		825	233897.732	2817065.86
226	246989.142	2815959.052		526	246423.797	2807191.5		826	233911.3	2817077.61
227	246970.882	2815949.57		527	246394.717	2807150.51		827	233937.383	2817109.13
228	246950.927	2815941.693		528	246376.78	2807128.59		828	233937.383	2817109.13
229	246938.172	2815934.979		529	246353.621	2807115.68		829	233980.302	2817194.93
230	246921.576	2815925.557		530	246341.811	2807112.52		830	234019.244	2817263.59
231	246905.033	2815918.915		531	246327.907	2807110.23		831	234047.962	2817305.74
232	246889.779	2815913.639		532	246300.901	2807107.77		832	234113.747	2817383.21
233	246878.364	2815911.073		533	246286.05	2807106.57		833	234154.688	2817430.46
234	246860.943	2815909.87		534	246256.349	2807104.16		834	234252.109	2817513.98
235	246845.462	2815907.522		535	246230.663	2807100.19		835	234353.609	2817558.42
236	246831.783	2815902.524		536	246208.767	2807082.8		836	234405.784	2817574.4
237	246816.18	2815893.791		537	246198.859	2807057.77		837	234571.709	2817651.32
238	246805.077	2815880.467		538	246203.633	2807025.04		838	234745.377	2817729.3
239	246798.934	2815862.534		539	246208.436	2806993.8		839	234819.3	2817784.96
240	246794.792	2815845.891		540	246210.795	2806975.95		840	234886.044	2817888.7
241	246789.296	2815822.35		541	246210.488	2806959.64		841	234908.473	2818016.74
242	246782.668	2815805.785		542	246203.442	2806943.45		842	234900.176	2818090.32
243	246774.726	2815786.463		543	246193.814	2806933.25		843	234849.249	2818227.4

244	246766.783	2815767.142	544	246184.185	2806923.04	844	234789.491	2818328.84
245	246756.368	2815750.648	545	246171.918	2806915.86	845	234736.423	2818495.06
246	246747.216	2815734.131	546	246132.476	2806897.31	846	234734.787	2818531.43
247	246738.195	2815724.565	547	246104.653	2806882.72	847	234749.358	2818612.88
248	246727.806	2815709.462	548	246066.409	2806851.76	848	234774.453	2818749.92
249	246718.463	2815700.056	549	246018.4	2806804.46	849	234741.601	2818875.4
250	246703.452	2815690.45	550	245986.353	2806754.54	850	234662.077	2818963.91
251	246674.126	2815675.705	551	245972.233	2806720.68	851	234589.794	2819001.67
252	246658.041	2815670.645	552	245961.089	2806701.6	852	234513.497	2819074.55
253	246645.857	2815669.803	553	245933.298	2806657.62	853	234465.57	2819125.49
254	246618.428	2815660.673	554	245908.622	2806635.83	854	234435.637	2819314.08
255	246605.19	2815655.563	555	245875.973	2806620.13	855	234414.455	2819400.55
256	246593.898	2815650.416	556	245844.811	2806611.82	856	234378.258	2819476.94
257	246585.515	2815644.678	557	245806.715	2806593.25	857	234324.44	2819547.74
258	246575.673	2815638.968	558	245769.771	2806564.28	858	234293.099	2819597.33
259	246566.287	2815631.641	559	245663.701	2806583.3	859	234264.098	2819629.06
260	246555.948	2815625.404	560	245611.749	2806608.38	860	234173.577	2819682.79
261	246542.152	2815616.553	561	245554.186	2806617.5	861	234140.861	2819730.92
262	246526.431	2815608.81	562	245486.327	2806608.56	862	234152.144	2819824.32
263	246514.581	2815599.921	563	245409.928	2806604.16	863	234173.252	2819869.89
264	246493.335	2815583.17	564	245377.823	2806590.9	864	234191.903	2819927.39
265	246480.245	2815574.361	565	245341.074	2806542.66	865	234192.905	2819977.81
266	246470.478	2815568.701	566	245332.291	2806526.56	866	234194.083	2820037.14
267	246461.659	2815565.652	567	245303.402	2806495.95	867	234164.532	2820108.95
268	246440.119	2815559.091	568	245248.601	2806449.52	868	234151.346	2820190.96
269	246431.797	2815556.568	569	245217.074	2806421.92	869	234153.723	2820242.84
270	246422.917	2815550.304	570	245184.226	2806395.84	870	234149.457	2820299.31
271	246413.582	2815545.656	571	245155.506	2806374.13	871	234133.924	2820350.28
272	246404.732	2815540.999	572	245089.412	2806343.64	872	234122.509	2820408.41
273	246399.31	2815537.35	573	245047.384	2806331.08	873	234104.016	2820455.36
274	246392.437	2815534.264	574	244978.263	2806311.62	874	234074.475	2820521.41
275	246386.517	2815530.087	575	244954.989	2806292.77	875	234053.897	2820578.47
276	246381.56	2815525.357	576	244910.793	2806262.55	876	234040.991	2820619.01
277	246375.6	2815519.037	577	244875.88	2806235.63	877	234010.258	2820682.57
278	246372.073	2815512.672	578	244849.453	2806201.31	878	233968.812	2820737.78
279	246366.226	2815507.219	579	244841.337	2806128.77	879	233955.275	2820756.3
280	246348.282	2815490.073	580	244843.723	2806112.4	880	233897.897	2820801.5
281	246335.916	2815479.586	581	244861.578	2806058.66	881	233862.913	2820823.6
282	246323.117	2815472.013	582	244873.986	2806002.05	882	233825.745	2820850.77
283	246308.472	2815459.426	583	244870.503	2805960.57	883	233772.019	2820907.24
284	246296.592	2815448.93	584	244849.136	2805900.15	884	233729.616	2820958.44

285	246287.088	2815440.534		585	244825.411	2805857.58		885	233693.695	2820989.55
286	246271.299	2815429.254		586	244793.8	2805825.69		886	233672.628	2821013.71
287	246255.859	2815415.825		587	244754.212	2805799.73		887	233650.126	2821033.45
288	246243.448	2815407.766		588	244697.717	2805745.87		888	233626.337	2821056.18
289	246229.403	2815399.686		589	244663.111	2805712.87		889	233607.459	2821078.7
290	246217.996	2815390.383		590	244645.69	2805690.14		890	233583.773	2821094.28
291	246198.734	2815380.795		591	244634.792	2805616.39		891	233551.175	2821121.36
292	246182.19	2815374.154		592	244638.097	2805577.38		892	233515.176	2821149.78
293	246168.171	2815367.465		593	244636.407	2805541.59		893	233496.009	2821162.75
294	246154.099	2815357.995		594	244636.827	2805510.42		894	233475.168	2821174.62
295	246141.237	2815345.721		595	244644.911	2805456.86		895	233423.405	2821212.75
296	246132.163	2815333.375		596	244659.712	2805384.26		896	233396.387	2821231.26
297	246121.729	2815319.864		597	244663.312	2805360.82				
298	246115.338	2815311.408		598	244670.871	2805279.57				
299	246106.878	2815305.342		599	244669.397	2805255.11				
300	246097.895	2815295.015		600	244661.161	2805194.07				

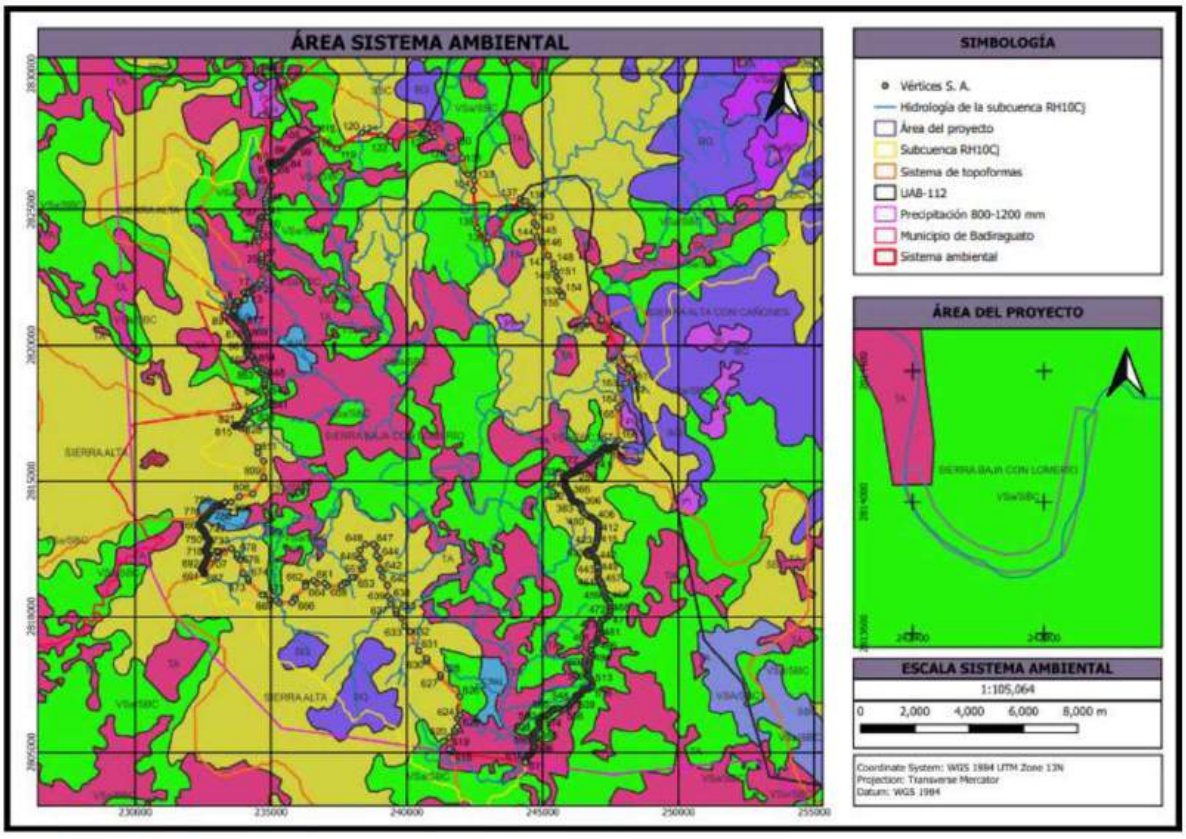


Ilustración 19: Delimitación del sistema ambiental

IV.4 Caracterización y análisis del sistema ambiental

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

La caracterización, diagnóstico e integración con el proyecto para la unidad de análisis es vital para conocer los impactos ambientales a generar, los recursos forestales a afectar, asimismo, este capítulo construye un panorama previo de las condiciones dominantes del sistema ambiental en el área que se propone realizar el proyecto de extracción, lo cual permite tener mayor conocimiento de los componentes físicos y biológicos que podrían resultar afectados con el proyecto, con base en ello, poder diseñar las estrategias, acciones y medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos que se generarán.

La cobertura arbórea, es decir, la que aún posee un uso forestal del sistema ambiental es baja, siendo en su mayor parte a terrenos dedicados a la agricultura de riego principalmente y asentamiento humano, en términos de su variabilidad de ecosistemas tenemos diferentes tipos de vegetación en el sistema ambiental, esto como consecuencia de su composición topográfica y climática, la cual es muy homogénea o con escasa variabilidad, siendo las áreas forestales las que presentan una topografía de mayor pendiente ya que los terrenos planos y semiplanos han sido convertidos a terrenos agrícolas y de asentamiento humano, hacia la zona de mayor elevación y con pendientes moderadas se encuentra la parte cubierta por selva baja caducifolia, según la carta de uso de suelo y vegetación serie VII elaborada por el INEGI a una escala 1:250,000, así mismo en función de su extensión siendo la cobertura forestal en gran parte, el resto corresponde a áreas agrícolas y la zona urbana. Las principales amenazas a su estabilidad son la fragmentación del hábitat causada por el cambio de uso de suelo para zona urbana.

Resulta importante considerar que el estado actual de la biodiversidad y de los ecosistemas del espacio geográfico que hemos denominado que el sistema ambiental manifiesta un estado de conservación bajo en las áreas que aun poseen vegetación natural, ya que en su mayoría está clasificada como vegetación secundaria, sin embargo, el sistema ambiental es bajo porque presenta un uso

antropogénico con fines agrícolas y de asentamiento humano principalmente, acumulados a lo largo de siglos pasados.

El sistema ambiental esta impactado ambientalmente por el avance de apertura de áreas agrícolas, la mancha urbana que con ello implica la construcción de áreas habitacionales, de servicios e infraestructura urbana de diversa índole (vías de comunicación, torres eléctricas, comercios y servicios, etc.) y extracción de materiales pétreos, etc.

Como se ha mencionado anteriormente, el área forestal del sistema ambiental presenta áreas de buena conservación de la flora y fauna y áreas abiertas para el cultivo de riego principalmente, aunque también se tienen terrenos de agricultura de temporal en menor proporción, siendo esto el mayor problema de deterioro ambiental, por el uso de agroquímicos para estas actividades económicas.

IV.4.1.1 Medio abiótico.

- **Clima y factores meteorológicos**

Por clima debemos de entender como el estado más frecuente de la atmósfera en un lugar específico, abarca los valores estadísticos sobre los elementos del tiempo atmosférico (temperatura, humedad, presión, vientos y precipitación) de una determinada región durante un cierto periodo de tiempo.

Para la determinación de este hecho se recurrió a la consulta, interpretación y análisis de diferentes fuentes de información con el fin de explicar la relación de los factores y elementos climáticos que inciden en la zona de estudio y para finalmente caracterizar los tipos de clima presentes.

El régimen del clima donde se ubica el proyecto es de tipo cálido subhúmedo (Awo), temperatura media anual mayor de 22 º C y temperatura del mes más frio mayor de 18 º C y precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

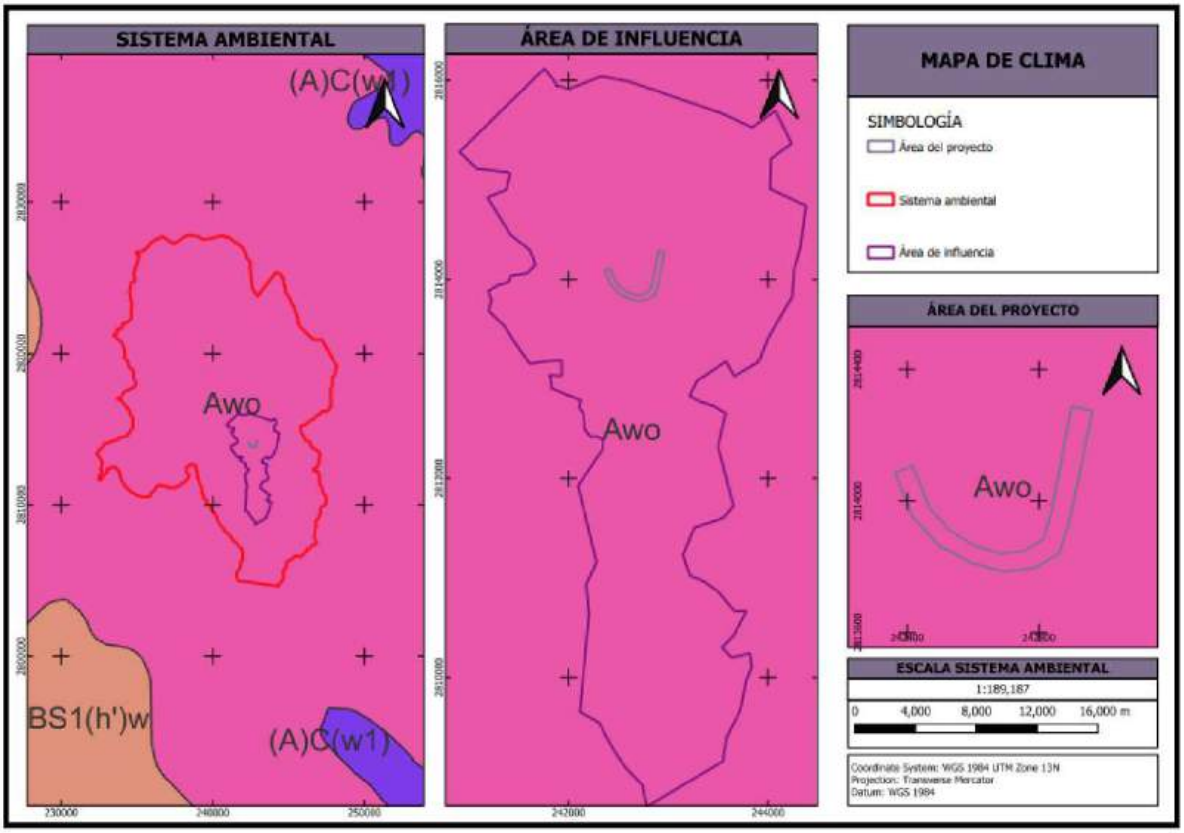


Ilustración 20: Clima en el sistema ambiental

- **Precipitación**

Durante el periodo de 1981-2010 en la estación climatológica de Badiraguato con clave 25110, se registró un promedio anual de la precipitación de 951.1 milímetros de lluvia con una máxima mensual de 287.6 mm en el mes de julio, la máxima precipitación en diaria fue de 335 mm en octubre, los meses de mayor precipitación son julio, agosto, septiembre y octubre.

COORDINACIÓN GENERAL DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

NORMALES CLIMATOLÓGICAS 1981-2010

ESTADO : SINALOA
ESTACIÓN : BADIRAGUATO (DGE)
CLAVE : 25110
LATITUD : 25.34194444 °
LONGITUD : -107.5430556 °
ALTURA : 191 MSNM

TEMPERATURA MÁXIMA

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	29.2	30.9	32.8	35.8	38.1	38.5	34.9	33.9	33.8	34	32.1	29.3	33.6
MÁXIMA MENSUAL	32.6	34	35.3	38.4	39.5	40.5	38.9	36.2	36.2	36	34.7	32.3	
AÑO DE MÁXIMA	2000	2000	1982	1989	2002	1987	1987	1982	1982	1989	1995	1981	
MÁXIMA DIARIA	38	39	42	43	44.5	46	44	41	42	40	39	38	
FECHA MÁX DIARIA	26/1986	25/1986	30/1986	29/2002	18/1987	15/1998	02/1987	28/1982	19/1982	11/1995	18/1992	15/1994	
AÑOS CON DATOS	29	29	29	29	28	28	29	29	29	29	29	29	

TEMPERATURA MÍNIMA

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	7.6	8.6	9.6	12.6	16.5	23	23.6	23.3	22.9	18.7	12.2	8.6	15.6
MÍNIMA MENSUAL	4	6.6	6.8	10.5	13.3	20.6	22.6	22.1	21.5	16.7	8.3	5	
AÑO DE MÍNIMA	1999	1998	2008	1995	2007	2005	1984	2000	1989	2010	2010	1999	
MÍNIMA DIARIA	-2	1	2.5	5	8.5	12	20.5	18	12	8	2	-3	
FECHA MÍN DIARIA	18/1987	21/1987	19/2008	04/1987	01/2007	04/1983	21/1986	17/1983	28/1989	30/2007	25/1986	13/1997	
AÑOS CON DATOS	29	29	29	29	28	28	29	29	29	29	29	29	

TEMPERATURA MEDIA

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	18.4	19.8	21.2	24.2	27.3	30.7	29.3	28.6	28.3	26.3	22.2	19	24.6
AÑOS CON DATOS	29	29	29	29	28	28	29	29	29	29	29	29	

PRECIPITACIÓN

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	28.7	12.5	6	3.9	2.5	62.5	287.6	238.2	178.7	70.8	30.8	28.9	951.1
MÁXIMA MENSUAL	205.2	65.5	56	59	22.5	337.5	689.2	443.1	373.3	395.5	189.5	237.6	
AÑO DE MÁXIMA	1992	1992	1983	1997	1989	1984	1984	1988	1982	1981	1982	1990	
MÁXIMA DIARIA	53	37	41	32.5	22.5	92	128	101	127	335	73	170	
FECHA MÁX DIARIA	29/1984	01/1992	03/1983	03/1997	08/1989	27/2000	16/1984	22/2003	29/1982	07/1981	02/1990	28/1990	
AÑOS CON DATOS	29	29	29	29	28	28	29	29	29	29	29	29	

EVAPORACIÓN TOTAL

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	87	101.7	172.6	219	263.1	250.4	162.7	143.8	122	106.6	88.9	73.2	1791
AÑOS CON DATOS	29	29	29	29	28	28	29	29	29	29	29	29	

Ilustración 21: Estación meteorológica clave 25110

La estación climatológica 25110 se encuentra a 8726 metros y al sur del área del proyecto y dentro del sistema ambiental, actualmente está en operación y es administrada por el organismo CONAGUA dentro del municipio de Badiraguato

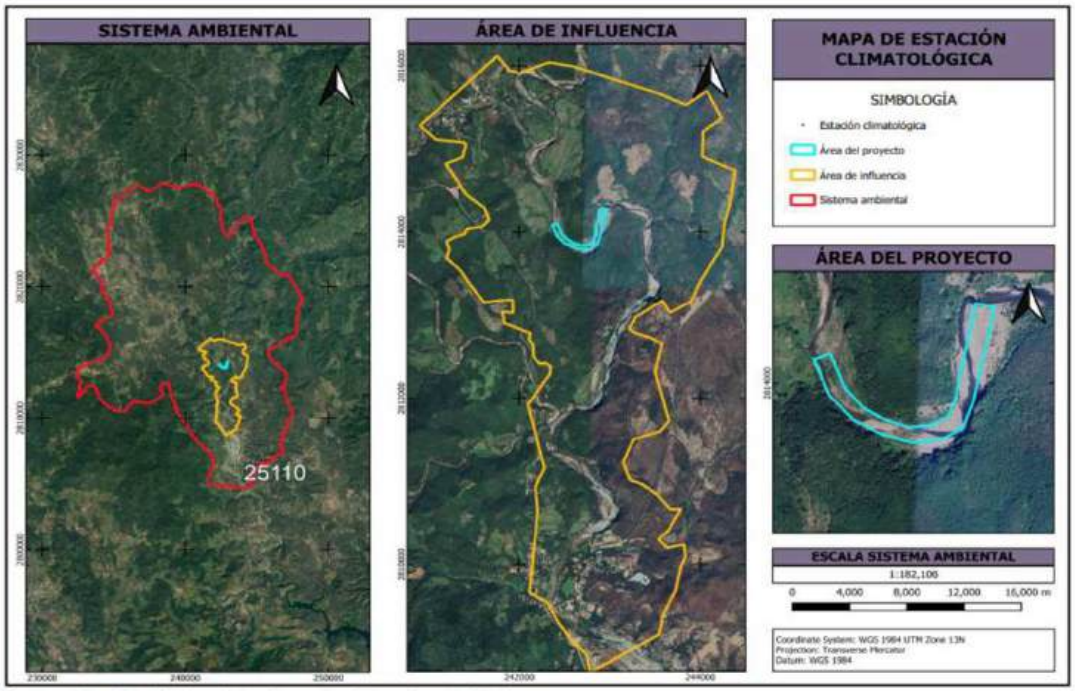


Ilustración 22: Ubicación de estación climatológica

- **Ciclones y huracanes**

Cuando los ciclones tropicales y huracanes se desarrollan intensamente y se internan en el continente pueden causar daños de gran consideración. La dirección del viento varía de acuerdo con el paso del meteoro, de tal manera que es difícil marcar zonas de riesgo derivadas de este evento. Los vientos pueden afectar zonas muy amplias, pues en ocasiones el radio de influencia del huracán puede ser de varios cientos de kilómetros e incluso, algunos ciclones penetran en tierra.

Las perturbaciones meteorológicas (ciclones y huracanes) tienen gran influencia en las condiciones ecológicas locales y regionales por la intensa precipitación pluvial que ocasionan en lapsos cortas, los altos vientos y la alta energía del oleaje incidente al litoral.

La época de ciclones y huracanes es de mayo a noviembre la mayor probabilidad que se presenten desde tormentas tropicales hasta huracanes son en la época de julio a octubre. Como se puede observar en la imagen, la microcuenca del proyecto se encuentra dentro en alto grado de riesgo por presencia de ciclones o huracanes tropicales.

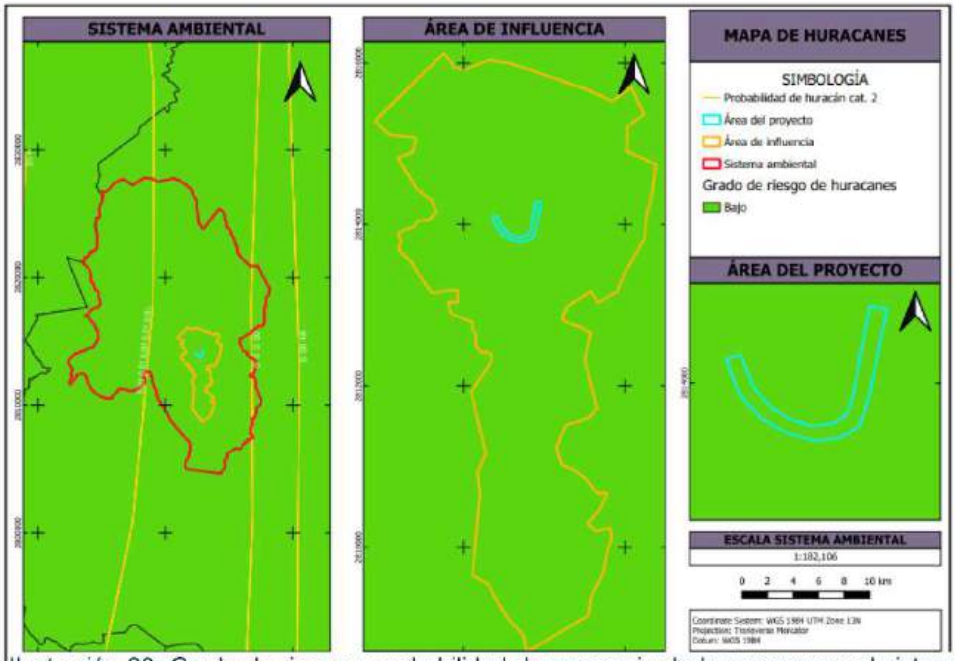


Ilustración 23: Grado de riesgo y probabilidad de presencia de huracanes en el sistema ambiental y área de influencia

El área del sistema ambiental y área de influencia se ubica en una zona donde el grado de riesgo por fenómenos hidrometeorológicos está catalogado como BAJO, de acuerdo con la clasificación de CENAPRED.

Existe una probabilidad de 0.00 a 0.01 % de que un huracán categoría 2 ocurra en el sistema ambiental y área de influencia del proyecto. En las categorías 1, 3, 4 y 5 no existe la probabilidad de ocurrencia, según la clasificación de los ciclones tropicales de la escala Saffir-Simpson, provenientes del Golfo de México y del Océano Atlántico.

Categoría	Presión central (mb)	Vientos (km/h)	Marea de tormenta (m)	Características de los posibles daños materiales e inundaciones
Perturbación tropical	1008.1 a 1010	---	---	Ligera circulación de vientos
Depresión tropical	1004.1 a 1008	< 62	---	Localmente destructivo
Tormenta tropical	985.1 a 1004	62.1 a 118	1.1	Tiene efectos destructivos
Huracán categoría 1	980.1 a 985	118.1 a 154	1.5	Potencial Mínimo. Ningún daño efectivo a los edificios. Daños principalmente a casas rodantes no ancladas, arbustos, follaje y árboles. Ciertos daños a señales pobremente construidas. Algunas inundaciones de carreteras costeras en sus zonas más bajas y daños leves en los muelles. Ciertas embarcaciones pequeñas son arrancadas de sus amarres en fondeaderos expuestos.
Huracán categoría 2	965.1 a 980	154.1 a 178	2.0 a 2.5	Potencial Moderado. Daños considerables a arbustos y a follaje de árboles, inclusive, algunos de ellos son derribados. Daño extenso a señales pobremente construidas. Ciertos daños en los techos de casas, puertas y ventanas. Daño grave a casas rodantes. Carreteras costeras inundadas de 2 a 4 h antes de la entrada del centro del huracán. Daño considerable a muelles, inundación de marinas. Las pequeñas embarcaciones en fondeadores sin protección rompen amarras. Evacuación de residentes que viven en la línea de costa.

Ilustración 24: Clasificación de los huracanes de la escala Saffir-Simpson

- **Relieve**

En el sistema ambiental y área de influencia del proyecto se presenta una topografía de sierra baja con lomerío, esto concuerda con lo manifestado en la delimitación del sistema ambiental, donde se consideró solo este sistema de topoformas. El sistema ambiental tiene aledaño sierra alta y sierra alta con cañones.

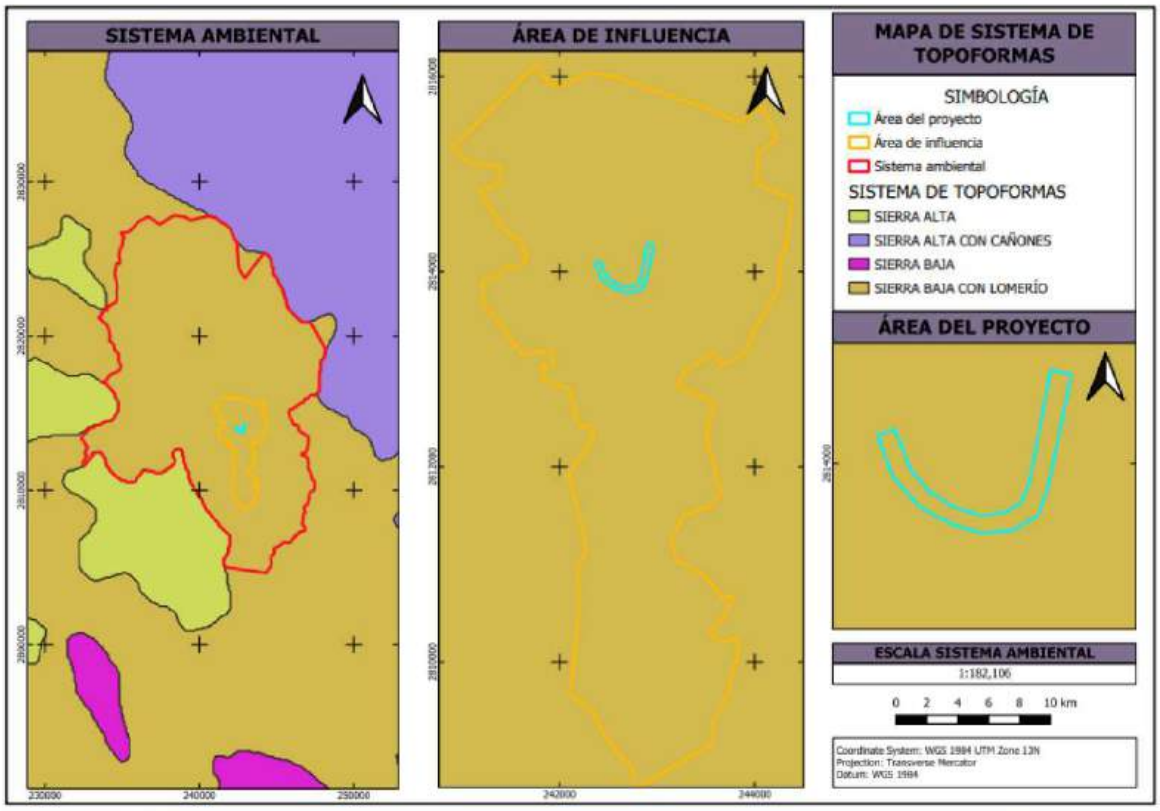


Ilustración 25: Figura 25. Mapa de sistema de topoformas en el sistema ambiental y área de influencia

- **Fallas y zona de fractura**

Una falla es la ruptura de la corteza en donde si ha habido desplazamiento entre los bloques, mientras que una fractura es una ruptura de la corteza en la que no ha habido desplazamiento entre los bloques.

Es necesario conocer el sustrato rocoso mediante el uso de una carta. El análisis de esta información geológica permite identificar la viabilidad para la construcción de proyectos, con base en el conocimiento de la permeabilidad, resistencia y fracturamiento. La distribución espacial de los diferentes tipos de roca nos permite en los proyectos simplificar el problema de los materiales que se encontrarán a lo largo del proyecto, para poder hacer inferencias respecto al costo o dificultad en los movimientos de masas que habrán de hacerse.

La información de la carta geológica permite conocer de antemano, el tipo de material que existe en los lugares donde se han programado proyectos. También ofrece la posibilidad de prever deslizamientos de laderas.

En el sistema ambiental se identificaron 18 fracturas, no se encontraron fallas geológicas dentro, sin embargo, aledaño al sistema ambiental sí. En el área de influencia del proyecto se identificaron 5 fracturas que pasan parcialmente.

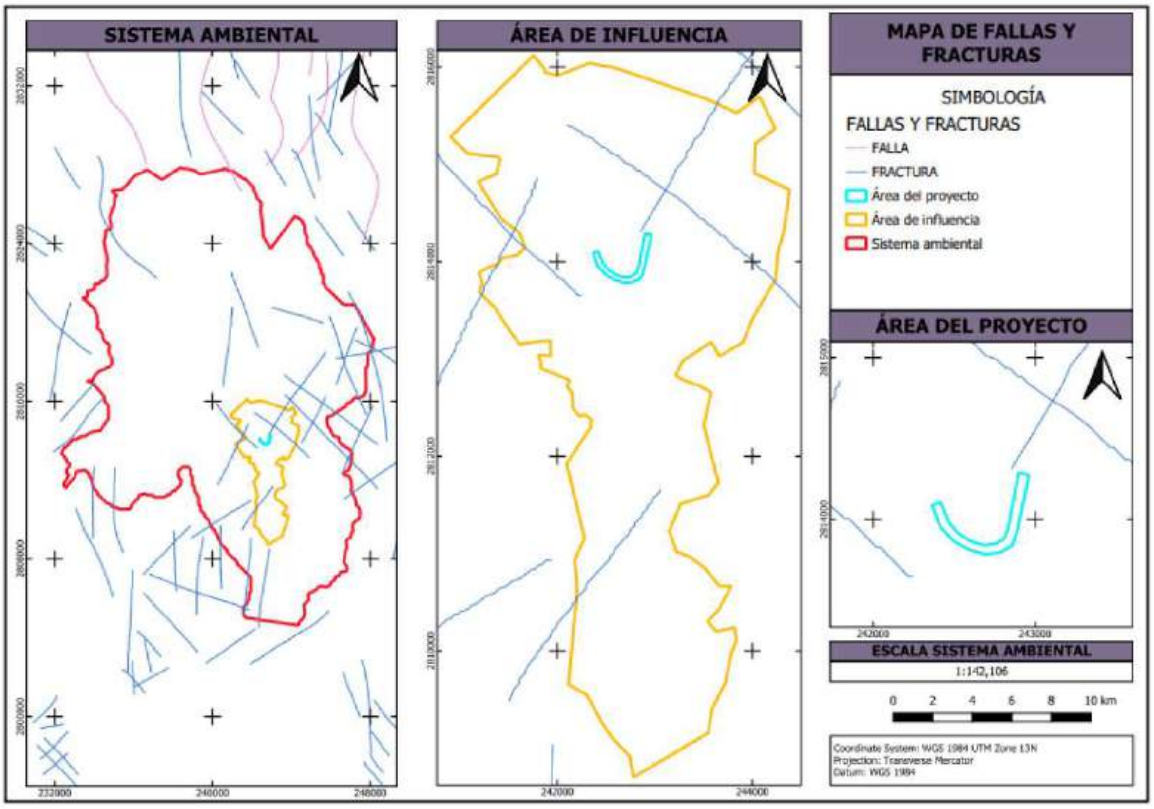


Ilustración 26: Figura 26. Mapa de fallas y fracturas en el sistema ambiental y área de influencia

- **Geología**

Para hacer una relación de este aspecto con el ciclo hidrológico, recurrimos a las unidades geohidrológicas, estas unidades nos permiten comprender mejor las características en cuanto a distribución, movimientos y utilización de las aguas subterráneas, estas unidades se han definido considerando las posibilidades de las rocas de contener agua, tomando en cuenta las características físicas, litológicas,

estructurales y la influencia que estas tienen en el comportamiento geohidrológico de cada unidad.

De acuerdo con la cartografía geológica de INEGI (1:250,000), el sistema ambiental se compone del Cenozoico medio volcánico el cual contiene rocas volcánicas (lavas, brechas y tobas) predominantemente riolitas con una permeabilidad baja a media (localizada), este ubica al este del sistema ambiental en una pequeña parte, también en el Terciario continental, cenozoico superior e inferior clástico que contiene areniscas y conglomerados predominantemente con una permeabilidad media a alta (generalizada), este se puede observar en la mayoría del sistema ambiental y en su totalidad en el área de influencia de proyecto.

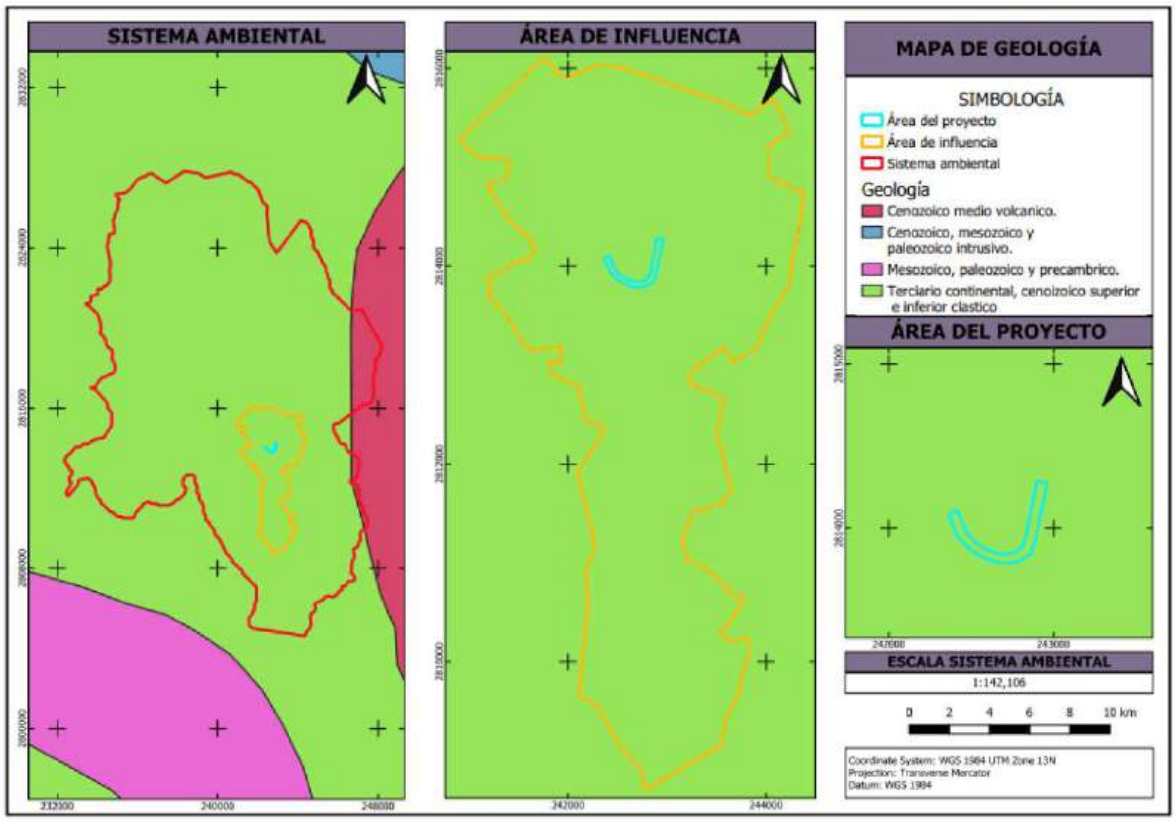


Ilustración 27: Mapa de geología en el sistema ambiental y área de influencia

- **Tipos de erosión**

En el sistema ambiental existe solo la erosión hídrica, esta abarca un poco más del 50 %, esta misma abarca gran parte del área de influencia del proyecto y nula en el

área del proyecto ya que está ubicado sobre el cauce del río donde no existe suelo erosionable. En el sistema ambiental se tiene un área que no aplica, por considerarse asentamiento humano.

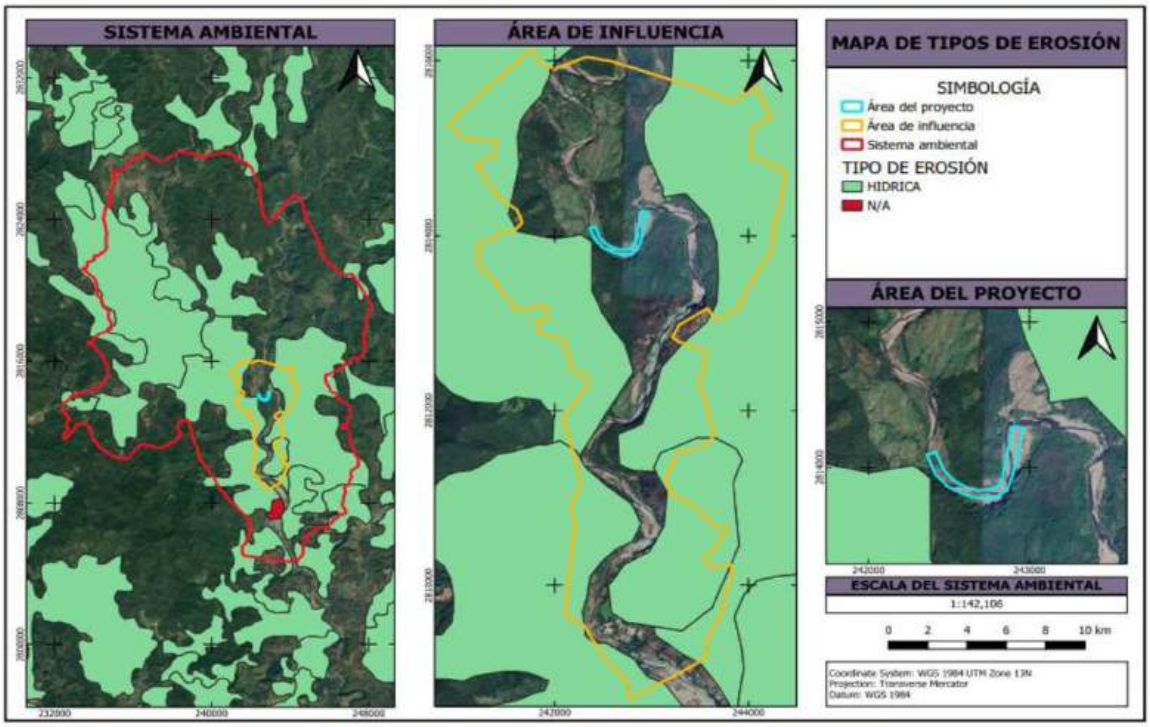


Ilustración 28: Mapa de tipos de erosión en el sistema ambiental y área de influencia

- **Tipos de suelos**

El suelo constituye la capa superficial de la corteza terrestre y está formado por minerales generalmente no consolidados y de naturaleza distinta a los de las rocas, sustancias y restos orgánicos, agua, gases (principalmente los del aire) y seres vivos.

La variación en topografía, climas, tipos de rocas y edades de formación de los paisajes mexicanos son la causa de la diversidad de sus ecosistemas. Muchos de éstos, al igual que su vegetación o fauna, responden al tipo de suelo que presentan.

La composición orgánica de los suelos que predominan en el sistema ambiental son de tipo Luvisol crómico, en la parte noreste, Regosol Eútrico, en el centro, Feozem Háplico al este y suroeste y Litosol en una muy pequeña, por otro lado el área de

influencia del proyecto se compone por el 85 % del suelo Regosol y el resto por Feozem al suroeste.

- *Luvisol crómico*, es un suelo que tiene un incremento de acumulación de arcilla en el subsuelo, tiene un horizonte árgico, el cual tiene arcillas de alta actividad y saturación de bases a ciertas profundidades, al ser crómico lo hace un suelo de color pardo o rojizo, en algunas ocasiones amarillento. Son de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas.
- *El Regosol Eútrico*, son suelos muy jóvenes que se desarrollan sobre material no consolidado, de colores claros y pobres en materia orgánica, al ser Eútrico lo hace ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dístricos.
- *El Feozem Háplico*, se da a partir de rocas sedimentarias e ígneas, es un suelo oscuro rico en materia orgánica, alta saturación de bases, poroso, fértil y es excelente tierra agrícola.
- *Litosol*, son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo.

Composición del suelo (Clasificación de FAO)

De acuerdo con la clasificación edafológica FAO (UNESCO), en el sistema ambiental y área de influencia del proyecto seleccionada para el desarrollo del proyecto se presenta la fórmula edáfica siguiente:

Lc+Bc+Vc/3: Corresponde al suelo Luvisol crómico dominante, más el suelo secundario Cambisol crómico y el terciario Vertisol crómico con clase de textura fina.

Re+Hh+Be/2/L: Corresponde al suelo Regosol Eútrico dominante, más el suelo secundario Feozem Háplico y el terciario Cambisol Eútrico con clase de textura media, la fase física del suelo corresponde a la Lítica.

Hh+I+Re/2/L: Corresponde al suelo Feozem Háplico dominante, más el suelo secundario Litosol y el terciario Regosol Eútrico con clase de textura media, la fase física del suelo corresponde a la Lítica.

Lc+Bc+Vc/3: Corresponde al suelo Litosol dominante, más el suelo secundario Regosol Eútrico y el terciario Feozem Háplico con clase de textura media.

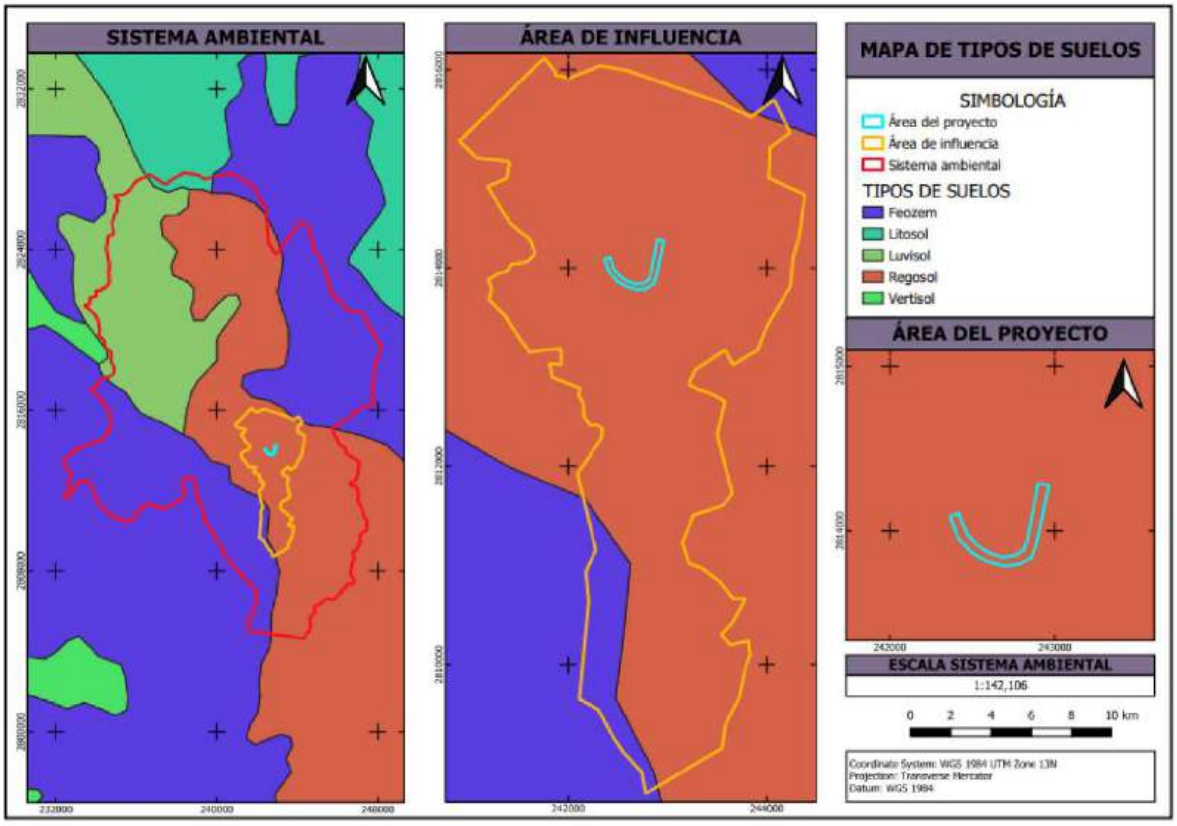


Ilustración 29: Figura 29. Mapa de tipos de suelos en el sistema ambiental y área de influencia

- **Uso de suelo y vegetación**

El sistema ambiental se encuentra fragmentado por la intensa actividad antropogénica como la agricultura de temporal anual con un 35.19 %, asentamiento humano con 2.02 % y pastizal inducido con el 0.22 %, el resto lo constituye la masa forestal con vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia con el 34.65 %, la selva baja caducifolia con el 27.85 % y bosque de encino con el 0.07 %, siendo 14077.57 hectáreas es decir 62.57 % de vegetación forestal y 8422.55 hectáreas con el 37.43 % sin vegetación aparente.

Tabla 23: Superficies de los tipos de vegetación y uso de suelo en el SA

CLAVE	DESCRIPCIÓN	HECTÁREAS	PORCIENTO
SBC	Selva baja caducifolia	6267.2	27.85
TA	Agricultura de temporal anual	7918.5	35.19
VSa/SBC	Veg. secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	7795.4	34.65
AH	Asentamientos humanos	454.8	2.02
BQ	Bosque de encino	15.0	0.07
PI	Pastizal inducido	49.2	0.22
TOTAL		**22,500.1**	**100.00**

El área de influencia del proyecto en contiene vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia en un 67.88 % que abarca 901 hectáreas y el resto es de agricultura de temporal anual con un 32.12 % en una superficie de 426.3 hectáreas, sin embargo, es importante mencionar que específicamente en el área del proyecto no existe vegetación forestal.

Tabla 24: Superficies de los tipos de vegetación y uso de suelo en el área de influencia

CLAVE	DESCRIPCIÓN	HECTÁREAS	PORCIENTO
TA	Agricultura de temporal anual	426.3	32.12
VSa/SBC	Veg. secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	901.0	67.88
TOTAL		**1327.3**	**100.00**

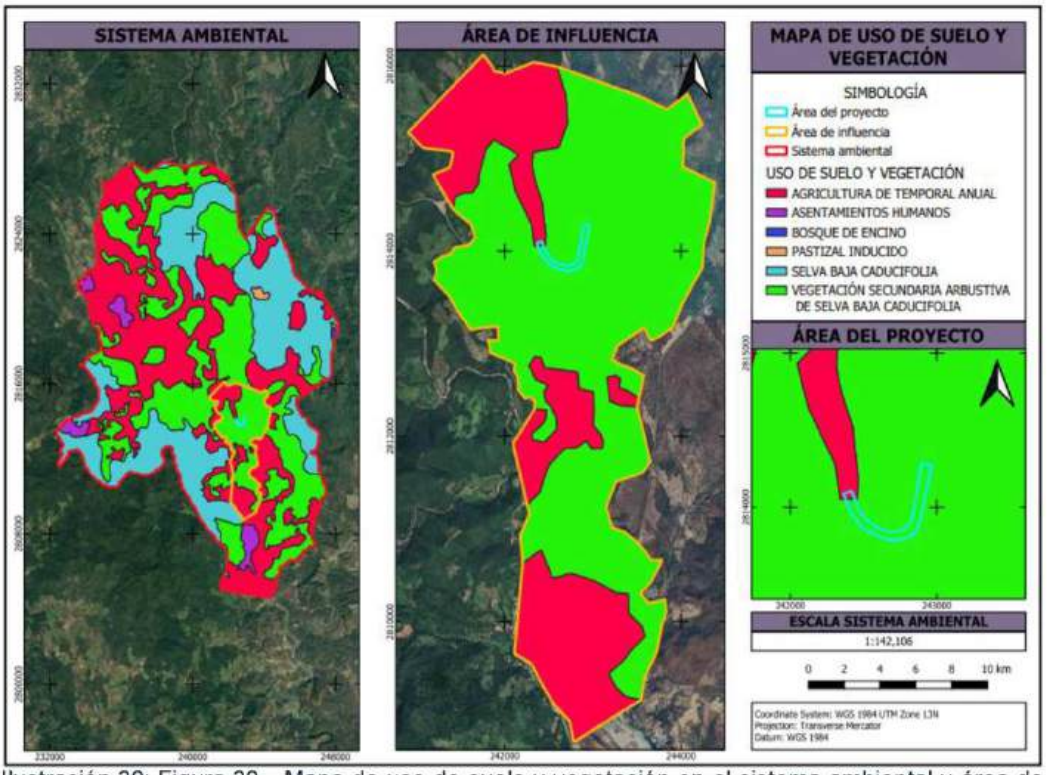


Ilustración 30: Figura 30. Mapa de uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental y área de influencia

- **Hidrología**

El área del proyecto se encuentra sobre el Río Badiraguato, el cual es parte de la región hidrológica Sinaloa número 10, cuenca Río Culiacán con clave 029, subcuenca Badiraguato con clave 02 y en la microcuenca El Barril con clave 013, que en conjunto es la clave 10-029-02-013, estas áreas no son el sistema ambiental, solo es la representación gráfica de la ubicación del proyecto en contexto hidrológico, esta información se obtuvo del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA).

Tabla 25: Niveles hidrográficos

Nivel hidrográfico	Dato obtenido	Fuente	Clave
Región Hidrológica	Región RH10 "Sinaloa"	INEGI	10
Cuenca	Cuenca RH10C "Río Culiacán"	INEGI	029
Subcuenca	Subcuenca RH10Cj "R. Badiraguato"	INEGI	02
Microcuenca	El Barril	FIRCO	013

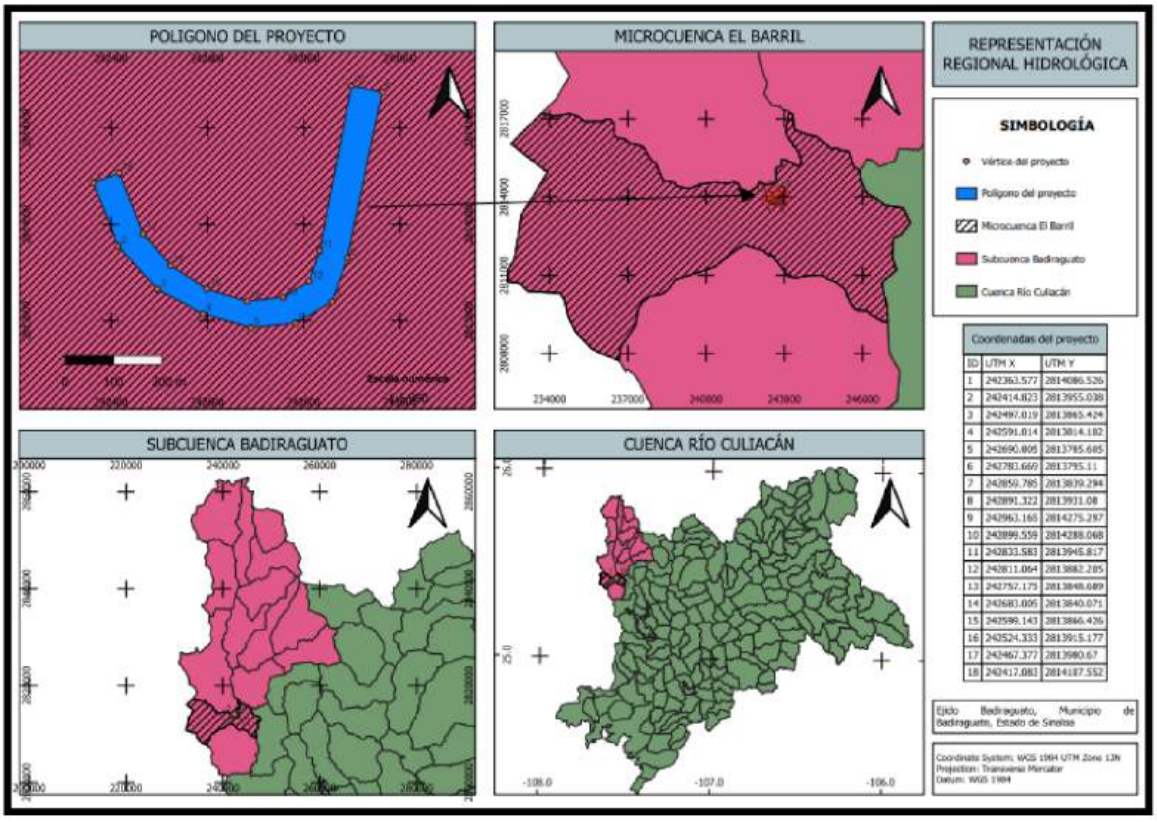


Ilustración 31:Mapa de representación hidrológica

Hidrología superficial

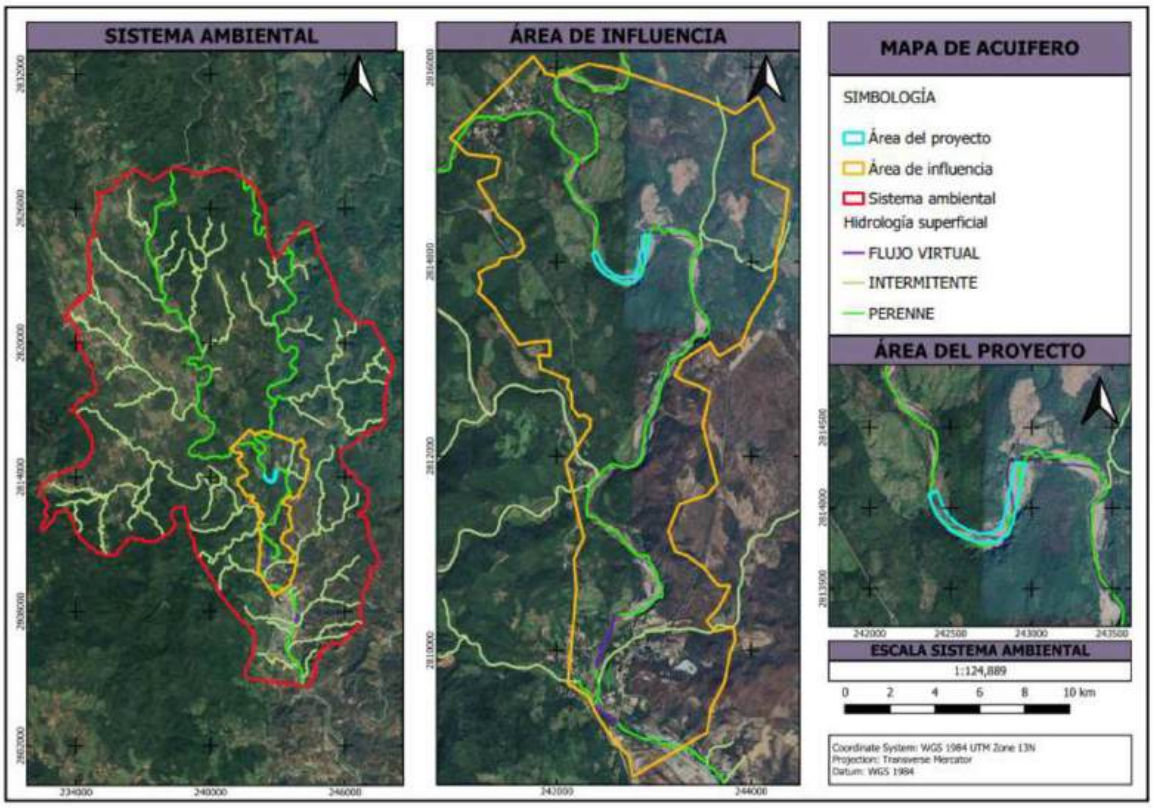


Ilustración 32: Mapa de hidrología

Tabla 26: Superficie por tipo y condición de corrientes de agua

TIPO	CONDICIÓN	TOTAL
CORRIENTE DE AGUA	INTERMITENTE	188,398.7926
	PERENNE	67,430.3864
LINEA CENTRAL	FLUJO VIRTUAL	1,478.8353
TOTAL GENERAL		**257,308.0143**

Tabla 27: Corrientes de agua por novel y orden

TIPO	CONDICIÓN	NIVEL	ORDEN	TOTAL
CORRIENTE DE AGUA	INTERMITENTE	2	1	24709.6168
			2	29145.0824
			3	18465.9632
			4	2402.6106
			Total 2	74723.273
		3	1	57310.4801
			2	17604.702
			3	8837.3216
			Total 3	83752.5037

		4	1	23602.6462
			2	4383.6269
			Total 4	27986.2731
		5	1	1936.7428
			Total 5	1936.7428
	Total INTERMITENTE			188398.7926
	PERENNE	1	4	10067.5349
			5	27811.6685
			Total 1	37879.2034
		2	2	329.0085
			4	29222.1745
			Total 2	29551.183
	Total PERENNE			67430.3864
LINEA CENTRAL	FLUJO VIRTUAL	1	5	1396.4097
			Total 1	1396.4097
		2	1	69.6852
			2	12.7404
			Total 2	82.4256
	Total FLUJO VIRTUAL			1478.8353
Total general				**257,308.0143**

- **Hidrología subterránea**

El acuífero Río Culiacán se encuentra ubicado en su totalidad en la Región Hidrológica 10"Sinaloa", Subregión Río Culiacán, cuenca del río del mismo nombre.

En el territorio que cubre el acuífero la mayoría de las corrientes superficiales son de régimen intermitente; existen ríos perennes, lagunas y zonas inundables. Las principales corrientes superficiales son los ríos Culiacán, Tamazula y Humaya.

El Río Culiacán es la corriente superficial más importante, nace en el estado de Durango, en la Sierra Madre Occidental, a una altitud cercana a 3,000 msnm, con la confluencia de los ríos Tamazula y Humaya, escurriendo con una trayectoria preferencial en sentido norte-sur, que al llegar a la ciudad de Culiacán cambia a este oeste, hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.

El acuífero Río Culiacán, definido con la clave 2504 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en la porción central del estado de Sinaloa, en el límite con los estados de Durando y Chihuahua, entre los paralelos 24°24'48" y 26°20'22" de latitud norte y 105°47'33" y 108°10'35" de longitud oeste, cubriendo una superficie

aproximada de 20,389km², que comprende también una porción de la zona serrana occidental del estado de Durango.

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un acuífero tipo libre heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales, fluviales, eólicos, de pie de monte y lacustres, así como por conglomerados polimícticos, cuyo espesor puede alcanzar algunas centenas de metros en el centro de la planicie

Una fracción del volumen de lluvias que se precipita en las zonas topográficamente más altas del acuífero se infiltra por las fracturas de las rocas que forman parte de ellas y a través del pie de monte, para posteriormente recargar al acuífero en forma de flujos subterráneos que alimentan la zona de explotación. La recarga al acuífero tiene su origen en la precipitación pluvial sobre el valle y en la infiltración de los escurrimientos superficiales.

La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, tanto en forma de recarga natural como incidental. Para este caso su valor es 425.6 hm3 /año, de los cuales 241.8 hm3 son recarga natural y 183.8hm3 recarga incidental.

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

DMA = R – DNC – VEAS
DMA = 425.6 – 193.7 – 285.346033
DMA = – 53.446033hm³ anuales
El resultado indica que no existe un volumen disponible de para otorgar nuevas concesiones; su déficit es de 53'446,033 m3.

- **Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea**

Como parte de los trabajos de campo del estudio realizado por CONAGUA, se tomaron muestras en 5 aprovechamientos para su análisis fisicoquímico correspondiente. Las determinaciones incluyeron parámetros fisicoquímicos, bacteriológicos y metales pesados: temperatura, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos (STD), iones mayoritarios, potencial de hidrógeno (pH), potencial redox (Eh), dureza total, dureza al calcio, nitratos, fosfatos, coliformes fecales y totales, cadmio, cobre, cromo y hierro. En 700 pozos se realizaron determinaciones in situ de temperatura, conductividad eléctrica y concentración de STD. La temperatura del agua varió de 25.0 a 27.0°C y el pH de 6.6 a 7.3 De acuerdo con los resultados de los análisis fisicoquímicos, se establece que las concentraciones de los algunos iones y elementos de algunas muestras sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la Norma Oficial Mexicana, para los diferentes usos. La concentración de STD presenta valores extremos que varían de 400 a 2,800 ppm, algunos de los cuales sobrepasan el límite máximo permisible (LMP) de 1000 ppm establecido en la modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 para el agua destinada al consumo humano. De manera general, predominan las concentraciones de 500 ppm en las inmediaciones del río, mientras que los valores entre 1000 y 2800 ppm se aprecian en las zonas cercanas a la costa. Los parámetros cuyas concentraciones superan el LMP establecido en la norma mencionada son alcalinidad total, sólidos totales disueltos, cloruros, nitratos, sodio, calcio y fluoruros. Según con la clasificación establecida por la American Public Health Association (APHA, 1995), el agua del acuífero se clasifica como agua dulce a salobre, ya que los valores de conductividad eléctrica varían de 700 a 5,000□S/cm. Los valores más bajos de STD y conductividad eléctrica se registran en la región noreste del acuífero, y se incrementan en dirección general hacia el suroeste, confirmando con ello la dirección preferencial del flujo subterráneo. Concentraciones altas de STD son originadas por intercambios iónicos de evaporitas y material predominantemente arcilloso; en la franja costera, la baja resistividad de estratos poco profundos, sugiere la presencia de agua salobre. Para

determinar la calidad del agua para uso en riego, se utilizó la clasificación de Wilcox, que relaciona la conductividad eléctrica con la Relación de Adsorción de Sodio (RAS), 3 de las muestras analizadas se clasifican como C2-S1, que representa agua con salinidad media y bajo contenido de sodio intercambiable, apta para la agricultura sin restricción alguna en el tipo de cultivos y suelos, y 2 muestras más como C3-S1, que representa agua con salinidad alta y bajo contenido de sodio intercambiable cuyo uso se recomienda en suelos con buen drenaje, que pueden requerir lavados periódicos o ser utilizada en cultivos tolerantes a la salinidad. Con respecto a las familias del agua por ion dominante, se presentan las familias bicarbonatada-cálcica y bicarbonatadasódica que representan agua de reciente infiltración con periodos cortos de residencia que han circulado a través de rocas volcánicas, en las zonas de recarga ubicadas hacia las estribaciones de la sierra. En la zona costera se presenta la familia del agua cálcicaclorurada que muestra la influencia del agua marina. Se identificó la presencia de contaminación difusa en las zonas agrícolas ocasionada por utilización de fertilizantes, agroquímicos y retornos de riego, así como por la descarga de aguas residuales sin tratamiento de algunos centros de población y de las actividades pecuarias. Las 5 muestras presentan concentraciones de coliformes fecales y totales mayores al límite máximo permisible (LMP) que establece la norma mexicana, asociada a este tipo de contaminación.

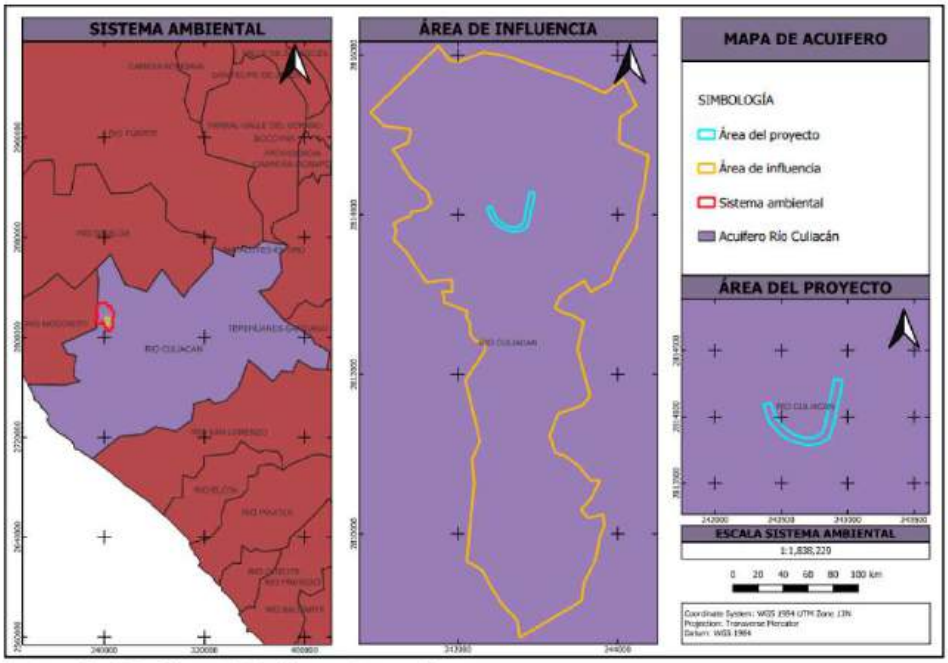


Ilustración 33 : Figura 33. Mapa de acuífero

- **Aire**

La calidad del aire en todo el mundo sigue deteriorándose debido al aumento de las emisiones, lo que pone en peligro la salud humana y agrava el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la contaminación y los desechos.

El efecto más importante de la contaminación del aire es lo que se conoce como el "efecto invernadero" que consiste en que los gases contaminantes permiten el paso de los rayos solares que inciden en la tierra al tiempo que dificultan la salida de las radiaciones reflejadas que salen hacia el espacio.

El incremento de la emisión de CO2 provoca el calentamiento global que deriva en el cambio climático y por consiguiente provoca los efectos climáticos adversos como olas de calor, sequía, inundaciones, etc.

Un aire de buena calidad tiene bajos niveles de contaminantes, como partículas y gases dañinos, que pueden ser perjudiciales para la salud humana y el medio ambiente.

El registró y análisis de información de base de este componente es importante ya que ofrece la información cualitativa y cuantitativa que permita determinar el registro actual de la calidad del aire en el sistema ambiental y el área de influencia donde se establecerá el proyecto.

En el sistema ambiental y el área de influencia, así como en el municipio de Badiraguato, actualmente se encuentra con la siguiente calidad del aire.

• **Partículas (PM) 2.5 micrómetros**, actualmente en el sistema ambiental y área de influencia en una escala de calidad del aire de 28 considerada buena.

Las partículas finas son partículas contaminantes inhalables con un diámetro inferior a 2,5 micrómetros que pueden entrar en los pulmones y en el torrente sanguíneo y provocar graves problemas de salud. Afectan de forma más grave a los pulmones y al corazón. La exposición a estas partículas puede provocar tos o dificultad para respirar, agravar el asma y desarrollar enfermedades respiratorias crónicas.

• **Partículas (PM) 10 micrómetros** en el sistema ambiental y área de influencia se encuentra con calidad de excelente y a una escala de calidad del aire de 18.

La materia particulada está formada por partículas contaminantes inhalables con un diámetro inferior a 10 micrómetros. Las partículas de más de 2,5 micrómetros pueden depositarse en las vías respiratorias y provocar problemas de salud. La exposición puede provocar irritación de ojos y garganta, tos, dificultad para respirar y puede agravar el asma. Una exposición más frecuente y excesiva puede tener efectos más graves para la salud.

• **Bióxido de nitrógeno NO2** en el sistema ambiental y área de influencia tiene una calidad excelente en la escala de 16 y partículas de 8 µg/m³

La inhalación de altos niveles de dióxido de nitrógeno aumenta el riesgo de afecciones respiratorias. La tos y la dificultad para respirar son un síntoma habitual, pero hay asociados problemas de salud más graves, como las infecciones respiratorias, que pueden aparecer tras una exposición más prolongada.

• **Ozono O3** esta con calidad excelente en la escala 15 de calidad del aire, con partículas de 44 µg/m³ en el sistema ambiental y área de influencia.

El ozono a nivel del suelo puede agravar las enfermedades respiratorias existentes y también provocar irritación de garganta, dolores de cabeza y dolor de pecho.

• **Monóxido de carbono CO** en el sistema ambiental y área de influencia tiene una calidad excelente en la escala de 2 en la calidad del aire con la presencia de partículas 187 µg/m³

El monóxido de carbono es un gas incoloro e inodoro y, cuando se inhala en altos niveles, puede causar dolor de cabeza, náuseas, mareos y vómitos. La exposición prolongada a largo plazo puede provocar enfermedades cardíacas.

• **Dióxido de azufre SO2** se encuentra en la escala de calidad del aire 1 tiene una calidad excelente con partículas de 1 µg/m³ en el sistema ambiental y área de influencia.

En la escala de calidad de aire superior a 50, la exposición al dióxido de azufre puede provocar irritación de garganta y ojos, y agravar el asma y la bronquitis crónica.

Tabla 28: Escala de calidad del aire

CALIDAD	ESCALA	DESCRIPCIÓN
Excelente	0 - 19	La calidad del aire es idónea para la mayoría de personas; puede disfrutar de sus actividades al aire libre con normalidad.
Buena	20 - 49	La calidad del aire es generalmente aceptable para la mayoría de personas. Sin embargo, los grupos sensibles pueden experimentar síntomas de menores a moderados por la exposición a largo plazo.
Mala	50 - 99	El aire ha alcanzado un nivel alto de contaminación y es poco saludable para los grupos sensibles. Reduzca el tiempo que pasa fuera si siente síntomas como dificultad para respirar o irritación de la garganta.
Poco saludable	100 - 149	Los grupos sensibles pueden sentir inmediatamente los efectos sobre la salud. Las personas sanas pueden experimentar dificultad para respirar e irritación de la garganta tras una exposición prolongada. Limite sus actividades al aire libre.
Muy poco saludable	150 - 249	Los grupos sensibles sentirán inmediatamente los efectos sobre la salud y deben evitar las actividades al aire libre. Es probable que las personas sanas experimenten dificultad para respirar e irritación de la garganta; no salga y reprograme las actividades al aire libre.
Peligrosa	250+	Cualquier exposición al aire, aunque sea por unos pocos minutos, puede provocar graves efectos en la salud de todas personas. Evite las actividades al aire libre.

La calidad del aire es generalmente buena y aceptable para la mayoría de las personas. Sin embargo, los grupos sensibles pueden experimentar síntomas de menores a moderados por la exposición a largo plazo.

Es importante mencionar que este tipo de proyecto no ocasiona impactos severos a este componente, como las centrales termoeléctricas, algunos tipos de minas, obras de extracción de hidrocarburos, sistemas de carreteras entre otros.

IV.4.1.2 Medio biótico

Para realizar un análisis del estado de conservación e índices de diversidad biológica existen en el sistema ambiental se realizó un muestreo obteniendo una representatividad de biodiversidad de la vegetación considerando el ecosistema presente en el sistema ambiental; apoyándose en imágenes satelitales de la zona y realizando recorridos previos, se ubicaron los sitios de muestreos a estudiar.

A). VEGETACION

- **Metodología del muestreo.**

El trabajo para levantar la información en campo se realizó en tres visitas al área del sistema ambiental y área de influencia. Durante la primera visita a las áreas en estudio, se realizaron recorridos de reconocimiento donde se levantó la información de los diferentes usos de suelo y el tipo de vegetación presente, de igual manera se delimitó en cartografía y se ratificó en campo las unidades ambientales del área de estudio. Durante la primera a la tercera visita se realizaron las mediciones de los árboles, arbustos y herbáceas en las áreas con vegetación forestal (con apoyo de 1 brigada de 3 personas), en el sistema ambiental y área de influencia.

Para determinar la riqueza, abundancia, densidad absoluta y relativa, frecuencia relativa, dominancia relativa, el índice de valor de importancia e índice de biodiversidad de Shannon, se realizaron 7 sitios de muestreo, para inventariar las formas arbóreas, arbustivas, trepadoras e hierbas, para lo cual se usó el sistema de muestreo fue aleatorio-simple en forma de círculos en áreas con vegetación de selva baja caducifolia, (a) en el estrato arbóreo se realizó de 500 M2 (b) en el estrato arbustivo de 100 M2 y para el (c) herbáceo en 1 m2.

Coordenadas. La ubicación de los sitios para muestrear del sistema ambiental se eligió al azar y se realizaron en forma circular, con la finalidad de tener una muestra representativa en un área fuera del predio.

Tabla 29: Coordenadas de muestreo en el sistema ambiental y área de influencia

Sitio	UTM X	UTM Y	Inicio	Fin	Distancia
1	354283	2577573			
2	354341	2577468	1	2	119.95
3	354481	2577392	2	3	159.30
4	354603	2577317	3	4	143.21
5	354509	2577226	4	5	130.83
6	354429	2577141	5	6	116.73
7	354343	2577187	6	7	97.53
8	354355	2577268	7	8	81.88
9	354281	2577397	8	9	148.72
10	354131	2577404	9	10	150.16

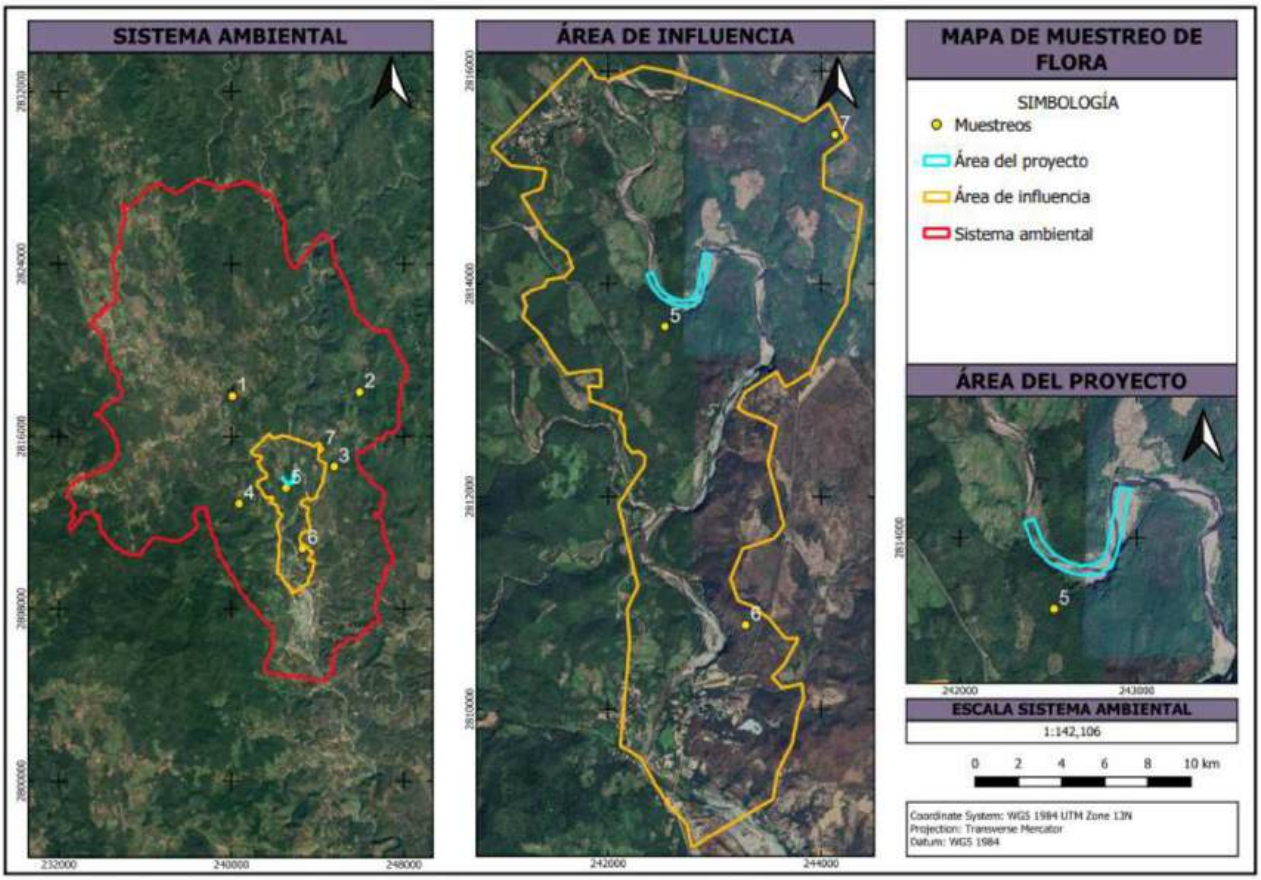


Ilustración 34: Sitios de muestreos en el sistema ambiental y área de influencia

Determinación de los valores de importancia de las especies en el sistema ambiental y área de influencia.

En este apartado se realiza el análisis de la diversidad de las comunidades vegetales y riqueza considerada en el Sistema Ambiental.

Se emplea la medida del índice de valor de importancia (IVI) de una asociación vegetal para conocer cuáles son las especies más importantes de una comunidad. Este término de comunidades vegetales fue propuestos por Curtis (1959); quien consideró la suma de tres variables sinecológicas: la abundancia, la frecuencia y la dominancia relativa (Alvarado, et al. 2015); el término de relativo hace referencia al valor de una variable en relación a la suma total de todas las variables (proporción o por ciento) de las especies en el lugar de estudio. El índice de valor de importancia (IVI) hace una conjunción de las características espaciales más notorias de las especies de la comunidad.

La abundancia o densidad relativa es la cantidad de individuos de una población entre la suma de todos los individuos de las diferentes poblaciones en la unidad muestral. La frecuencia relativa es la probabilidad de encontrar a la especie en cualquier cuadrante y se cuantifica dividiendo el número de cuadros o áreas donde se encontraron los individuos de una especie entre el total de unidades de estudio o investigación. Los datos procesados en esta variable son binarios, donde el 0 será para el cuadro donde no se haya registrado la especie y el 1 para los sitios donde se haya registrado la presencia de organismos de la población y finalmente está la dominancia relativa contempla el área basal (π. r2) de todos los individuos de una especie entre la suma de todas las áreas basales de las especies. El radio se obtiene a 1.30 m del suelo y se refiere a la mitad de diámetro de un tallo. El valor del radio será expresado en metros y el resultado en m2/Ha. Los valores de importancia sirven para cuantificar y comparar la dominancia de especies en y entre bosques (Guariguata, et al. 1997).

- **Descripción de fórmulas:**

Abundancia relativa = (número de individuos de una especie/número de individuos de todas las especies) x 100. Ar= (ni/N) 100.

Frecuencia = (número de sitios de ocurrencia o registro de una especies/número total de sitios de muestreo o de registro de especies) X 100. fi= (si/sN)100

Frecuencia relativa = (frecuencia de una especie/frecuencia de todas las especies) x 100. Fr= (fi/fN) 100

Dominancia relativa = (área basal de una especie/área basal de todas las especies) x 100. Dr= (abi/abN) 100.

Índice de Valor de importancia. Se denominada Índice de valor de importancia al factor determinado que indica la importancia de cada especie en el conjunto, el resultado se obtiene por la suma de los valores relativos de abundancia o densidad, dominancia y frecuencia de cada especie, obtenidas en el muestreo.

Los valores resultantes son entre 0-300 % (Van, 2001). De acuerdo con Johnson y Gillman (1995) una especie dominante está definida como aquella que suma más del 20 % del total de los valores de importancia y codominante que suma entre 20 y 10 % de los valores, inferiores a 10 son subordinados o recesivos.

Tabla 30: Cálculo del índice de valor de importancia en el sistema ambiental y área de influencia del estrato arbóreo

Riq.	Nombre científico	Nombre común	Abund.	DR (%)	FR (%)	Do R (%)	IVI
1	*Aphananthe monoica*	Palo chino	2	0.26	2.33	0.26	2.85
2	*Ceiba aesculifolia*	Pochote	3	0.40	3.49	0.40	4.28
3	*Erythroxylum Havanense*	Momoa	5	0.66	3.49	0.66	4.81
4	*Guazuma ulmifolia*	Guasima	1	0.13	1.16	0.13	1.43
5	*Haematoxylum brasiletto*	Brasil	9	1.19	4.65	1.19	7.03
6	*Ipomoea arborescens*	Palo blanco	1	0.13	1.16	0.13	1.43
7	*Pachycereus Pecten-aborigenum*	Cardón	94	12.42	8.14	12.42	32.97
8	*Parkinsonia aculeata*	Palo verde	4	0.53	3.49	0.53	4.55
9	*Parkinsonia praecox*	Brea	2	0.26	2.33	0.26	2.85
10	*Pithecellobium dulce*	Guamúchil	2	0.26	2.33	0.26	2.85
11	*Randia echinocarpa*	Papache	1	0.13	1.16	0.13	1.43
12	*Randia thurberi*	Vara de cruz	7	0.92	4.65	0.92	6.50
13	*Swietenia humilis*	Venadillo	5	0.66	1.16	0.66	2.48
14	*Tabebuia rosea*	Amapa prieta	10	1.32	4.65	1.32	7.29
15	*Vachellia campechiana*	Vinolo	129	17.04	4.65	17.04	38.73
16	*Vachellia farnesiana*	Huizache	5	0.66	4.65	0.66	5.97
17	*Vachellia hindsii*	Carretadera	2	0.26	2.33	0.26	2.85
18	*Lysiloma divaricatum*	Mauto	133	17.57	5.81	17.57	40.95
19	*Croton morifolius*	Vara blanca	178	23.51	5.81	23.51	52.84
20	*Caesalpinia platyloba*	Palo colorado	13	1.72	4.65	1.72	8.09
21	*Haematoxilum brassileto*	Brasil	2	0.26	1.16	0.26	1.69
22	*Stenocereus thurberi*	Pitaya	25	3.30	4.65	3.30	11.26
23	*Cassia emarginata*	Palo hediendo	32	4.23	8.14	4.23	16.59
24	*Cordia sonorae*	Palo de asta	7	0.92	3.49	0.92	5.34

Riq.	Nombre científico	Nombre común	Abund.	DR (%)	FR (%)	Do R (%)	IVI
25	*Karwinskia parvifolia*	Cacachila	43	5.68	2.33	5.68	13.69
26	*Rupretchia pallida*	Palo pinto	28	3.70	3.49	3.70	10.89
27	*Bursera penicillatum*	Copal	1	0.13	1.16	0.13	1.43
28	*Bursera microphylla*	Torote	7	0.92	2.33	0.92	4.17
29	*Psidium sartorianum*	Arrayan	6	0.79	1.16	0.79	2.75
TOTAL			**757**	**100**	**100**	**100**	**300**

Se cuantificaron los valores de abundancia relativa, dominancia y frecuencia relativas de 29 especies con 757 individuos, las sumas de estas tres variables determinaron los valores de importancia de cada especie y a partir de la proporción de los valores de importancia netos, se determinó los valores de importancia relativos de cada taxón.

De acuerdo a Johnson y Gillman (1995) una especie dominante fue Vara blanca (Croton morifolius), al mostrar valor superior a 20 %; por su parte algunas de las especies codominantes fueron: La Pitaya (Stenocereus thurberi), palo prieto (Karwinskia parvifolia) entre otras, presentaron valores entre 10 y 20, el Vinolo (Acacia cochliacantha), pochote (Ceiba aesculifolia), palo de asta (Cordia sonorae) entre otros fueron recesivos, ya que presenta menos del 10 % de IVI.

Tabla 31: Cálculo del índice de valor de importancia en el sistema ambiental y área de influencia del estrato arbustivo.

Riq.	Nombre científico	Nombre común	Abund.	DR (%)	FR (%)	Do R (%)	IVI
1	*Acanthocereus tetragonus*	Cruceta	7	10.29	6.06	10.29	26.65
2	*Erythroxylum Havanense*	Momoa	5	7.35	12.12	7.35	26.83
3	*Jatropha cinerea*	Sangregado	1	1.47	3.03	1.47	5.97
4	*Lophocereus schottii*	Cabeza de viejo	1	1.47	3.03	1.47	5.97
5	*Parkinsonia aculeata*	Papache	1	1.47	3.03	1.47	5.97
6	*Pisonia capitata*	Garabato	15	22.06	18.18	22.06	62.30
7	*Randia echinocarpa*	Papache	6	8.82	9.09	8.82	26.74
8	*Uncaria tomentosa*	Uña de gato	2	2.94	3.03	2.94	8.91
9	*Vachellia farnesiana*	Huizache	1	1.47	3.03	1.47	5.97
10	*Vachellia hindsii*	Carretadera	2	2.94	6.06	2.94	11.94
11	*Stenocereus thurberi*	Pitaya	1	1.47	3.03	1.47	5.97
12	*Opuntia engelmannii*	Nopal	2	2.94	6.06	2.94	11.94
13	*Randia mitis*	Papachio	13	19.12	12.12	19.12	50.36
14	*Jacquinia pungens*	San juan	1	1.47	3.03	1.47	5.97
15	*Randia watsoni*	Papache	10	14.71	9.09	14.71	38.50
TOTAL			**68**	**100**	**100**	**100**	**300**

Se cuantificaron los valores de abundancia relativa, dominancia y frecuencia relativas de 15 especies con 68 individuos, las sumas de estas tres variables determinaron los valores de importancia de cada especie y a partir de la proporción de los valores de importancia netos, se determinó los valores de importancia relativos de cada taxón.

De acuerdo con Johnson y Gillman (1995) una especie dominante fue garabato (Pisonia capitata), al mostrar valor superior a 20 %; por su parte algunas de las especies codominantes fueron: el nopal (Opuntia engelmannii), carretadera (Vachellia hindsii) entre otras, presentaron valores entre 10 y 20, el Sangregado (Jatropha cordata), San juan (Jacquinia pungens), gato (Uncaria tomentosa) entre otros fueron recesivos, ya que presenta menos del 10 % de IVI.

Tabla 32: Cálculo del índice de valor de importancia en el sistema ambiental y área de influencia del estrato herbáceo.

Riq.	Nombre científico	Nombre común	Abund.	DR (%)	FR (%)	Do R (%)	IVI
1	*Acalypha arvensis*	Borreguillo	1	2.08	2.78	2.08	6.94
2	*Amaranthus palmeri*	Bledo	3	6.25	5.56	6.25	18.06
3	*Ambrosia ambrosioides*	Chicura	3	6.25	5.56	6.25	18.06
4	*Cenchrus ciliaris*	Zacate buffel	5	10.42	5.56	10.42	26.39
5	*Cynodon dactylon*	Zacate grama	3	6.25	8.33	6.25	20.83
6	*Heliotropium indicum*	Cola de alacrán	2	4.17	5.56	4.17	13.89
7	*Kallstroemia maxima*	Abrojo de flor amarilla	2	4.17	5.56	4.17	13.89
8	*Karwinskia humboldtiana*	Tullidora	1	2.08	2.78	2.08	6.94
9	*Lantana camara*	Cinco negritos	4	8.33	8.33	8.33	25.00
10	*Mikania cordifolia*	Asumiate	1	2.08	2.78	2.08	6.94
11	*Momordica charantia*	Pepino cimarrón	1	2.08	2.78	2.08	6.94
12	*Pereskiopsis porteri*	Arbusto alcájer	3	6.25	5.56	6.25	18.06
13	*Senna alata*	Mazorquita	1	2.08	2.78	2.08	6.94
14	*Solanum grayi*	Huevo de gato	1	2.08	2.78	2.08	6.94
15	*Sorghum halepense*	Zacate jonhson	4	8.33	5.56	8.33	22.22
16	*Trianthema portulacastrum*	Verdolaga de caballo	2	4.17	5.56	4.17	13.89
17	*Tridax procumbens*	Hierba del toro	8	16.67	13.89	16.67	47.22
18	*Urera baccifera*	Ortiga	1	2.08	2.78	2.08	6.94
19	*Xanthium strumarium*	Cadillo	2	4.17	5.56	4.17	13.89
TOTAL			48	100	100	100	300

Se cuantificaron los valores de abundancia relativa, dominancia y frecuencia relativas de 19 especies con 48 individuos, las sumas de estas tres variables

determinaron los valores de importancia de cada especie y a partir de la proporción de los valores de importancia netos, se determinó los valores de importancia relativos de cada taxón.

De acuerdo a Johnson y Gillman (1995) una especie dominante fue Hierba del toro (Tridax procumbens), al mostrar valor superior a 20 %; por su parte algunas de las especies codominantes fueron: la chicura (Ambrosia ambrosioides), cadillo (Xanthium strumarium) entre otras, presentaron valores entre 10 y 20, el ortiga (Urera baccifera), borregillo (Acalypha arvensis), asumiate (Mikania cordifolia) entre otros fueron recesivos, ya que presenta menos del 10 % de IVI.

ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD SHANNON – WIENER (H´) Y E INDICE DE SIMPSON EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

Es uno de los índices más utilizados para cuantificar la biodiversidad. Con la información de campo se realiza el cálculo de la riqueza en el sistema ambiental y área de influencia, este índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa.

Esto es, si una comunidad de X especies es muy homogénea, es porque existe una especie claramente dominante y las restantes X-1 especies están apenas presentes. En el caso donde todas las X especies fueran igualmente abundantes se tendría una baja dominancia. Por lo que este indicador no permite conocer la riqueza a través de la abundancia de las especies en la zona de estudio.

La fórmula considerada fue: $H' = -\Sigma pi \ln pi$. Donde H´ es la heterogeneidad, pi es la proporción de la abundancia de cada especie (ni/N), ln son los logaritmos naturales.

Para la interpretación de los datos resultantes del análisis de diversidad Aguirre (2013) propone una escala cuando resulta < 1.35 diversidad baja; 1.36-3.5 diversidad mediana y > 3.6 diversidad alta.

En el sistema ambiental y área de influencia se realizó la obtención de la información básica de taxas, especies, riqueza, abundancia y diversidad.

Tabla 33: Cálculo de la diversidad de especies índice de shannon (h´) e índice de Simpson del estrato arbóreo

Riq.	Nombre científico	Nombre común	Abund.	Índice de Shannon	Índice de Simpson
1	*Aphananthe monoica*	Palo chino	2	-0.0157	0.00001
2	*Ceiba aesculifolia*	Pochote	3	-0.0219	0.00002
3	*Erythroxylum Havanense*	Momoa	5	-0.0332	0.00004
4	*Guazuma ulmifolia*	Guasima	1	-0.0088	0.00000
5	*Haematoxylum brasiletto*	Brasil	9	-0.0527	0.00014
6	*Ipomoea arborescens*	Palo blanco	1	-0.0088	0.00000
7	*Pachycereus Pecten-aborigenum*	Cardón	94	-0.2590	0.01542
8	*Parkinsonia aculeata*	Palo verde	4	-0.0277	0.00003
9	*Parkinsonia praecox*	Brea	2	-0.0157	0.00001
10	*Pithecellobium dulce*	Guamúchil	2	-0.0157	0.00001
11	*Randia echinocarpa*	Papache	1	-0.0088	0.00000
12	*Randia thurberi*	Vara de cruz	7	-0.0433	0.00009
13	*Swietenia humilis*	Venadillo	5	-0.0332	0.00004
14	*Tabebuia rosea*	Amapa prieta	10	-0.0572	0.00017
15	*Vachellia campechiana*	Vinolo	129	-0.3015	0.02904
16	*Vachellia farnesiana*	Huizache	5	-0.0332	0.00004
17	*Vachellia hindsii*	Carretadera	2	-0.0157	0.00001
18	*Lysiloma divaricatum*	Mauto	133	-0.3055	0.03087
19	*Croton morifolius*	Vara blanca	178	-0.3404	0.05529
20	*Caesalpinia platyloba*	Palo colorado	13	-0.0698	0.00029
21	*Haematoxilum brassileto*	Brasil	2	-0.0157	0.00001
22	*Stenocereus thurberi*	Pitaya	25	-0.1126	0.00109
23	*Cassia emarginata*	Palo hediendo	32	-0.1337	0.00179
24	*Cordia sonorae*	Palo de asta	7	-0.0433	0.00009
25	*Karwinskia parvifolia*	Cacachila	43	-0.1629	0.00323
26	*Rupretchia pallida*	Palo pinto	28	-0.1220	0.00137
27	*Bursera penicillatum*	Copal	1	-0.0088	0.00000
28	*Bursera microphylla*	Torote	7	-0.0433	0.00009
29	*Psidium sartorianum*	Arrayan	6	-0.0383	0.00006
TOTAL			757	2.3482	0.86076

El resultado de H´= 2.3482 de acuerdo a la rango de valores de Aguirre (2013) cae dentro del espectro de entre 1.36-3.5, resultando una heterogeneidad o diversidad mediana; se observa alta tendencia a la homogeneidad, pudiendo afirmar que los valores de equidad (índice de Simpson) cercanos a 1 representan condiciones hacia especies igualmente abundantes y aquellas cercanas a cero la dominancia de una sola, el grupo florístico de este estrato posee una riqueza específica de 29 especies, las cuales poseen una distribución (índice de Simpson) de 0.86076 y se puede afirmar que la presencia de especies dominantes en este grupo es reducida, siendo estas, *Lysiloma divaricatum y Croton morifolius*.

Tabla 34: Cálculo de la diversidad de especies índice de shannon e índice de Simpson del estrato arbustivo

Riq.	Nombre científico	Nombre común	Abund.	Índice de Shannon	Índice de Simpson
1	*Acanthocereus tetragonus*	Cruceta	7	-0.2340	0.01060
2	*Erythroxylum Havanense*	Momoa	5	-0.1919	0.00541
3	*Jatropha cinerea*	Sangregado	1	-0.0621	0.00022
4	*Lophocereus schottii*	Cabeza de viejo	1	-0.0621	0.00022
5	*Parkinsonia aculeata*	Papache	1	-0.0621	0.00022
6	*Pisonia capitata*	Garabato	15	-0.3334	0.04866
7	*Randia echinocarpa*	Papache	6	-0.2142	0.00779
8	*Uncaria tomentosa*	Uña de gato	2	-0.1037	0.00087
9	*Vachellia farnesiana*	Huizache	1	-0.0621	0.00022
10	*Vachellia hindsii*	Carretadera	2	-0.1037	0.00087
11	*Stenocereus thurberi*	Pitaya	1	-0.0621	0.00022
12	*Opuntia engelmannii*	Nopal	2	-0.1037	0.00087
13	*Randia mitis*	Papachio	13	-0.3163	0.03655
14	*Jacquinia pungens*	San juan	1	-0.0621	0.00022
15	*Randia watsoni*	Papache	10	-0.2819	0.02163
TOTAL			68	**2.2553**	**0.86548**

El resultado de H´= 2.2553 de acuerdo a la rango de valores de Aguirre (2013) cae dentro del espectro de entre 1.36-3.5, resultando una heterogeneidad o diversidad mediana; se observa tendencia a la homogeneidad, pudiendo afirmar que los valores de equidad (índice de Simpson) cercanos a 1 representan condiciones hacia especies igualmente abundantes y aquellas cercanas a cero la dominancia de una sola, el grupo florístico de este estrato posee una riqueza específica de 15 especies, las cuales poseen una distribución (índice de Simpson) de 0.86548 y se puede afirmar que la presencia de especies dominantes en este grupo es reducida, siendo estas, *Pisonia capitata y Randia mitis.*

Tabla 35:Cálculo de la diversidad de especies índice de shannon e índice de Simpson del estrato herbáceo

Riq.	Nombre científico	Nombre común	Abund.	Índice de Shannon	Índice de Simpson
1	*Acalypha arvensis*	Borreguillo	1	-0.0807	0.00043
2	*Amaranthus palmeri*	Bledo	3	-0.1733	0.00391
3	*Ambrosia ambrosioides*	Chicura	3	-0.1733	0.00391
4	*Cenchrus ciliaris*	Zacate buffel	5	-0.2356	0.01085
5	*Cynodon dactylon*	Zacate grama	3	-0.1733	0.00391
6	*Heliotropium indicum*	Cola de alacrán	2	-0.1324	0.00174
7	*Kallstroemia maxima*	Abrojo de flor amarilla	2	-0.1324	0.00174

8	*Karwinskia humboldtiana*	Tullidora	1	-0.0807	0.00043
9	*Lantana camara*	Cinco negritos	4	-0.2071	0.00694
10	*Mikania cordifolia*	Asumiate	1	-0.0807	0.00043
11	*Momordica charantia*	Pepino cimarrón	1	-0.0807	0.00043
12	*Pereskiopsis porteri*	Arbusto alcájer	3	-0.1733	0.00391
13	*Senna alata*	Mazorquita	1	-0.0807	0.00043
14	*Solanum grayi*	Huevo de gato	1	-0.0807	0.00043
15	*Sorghum halepense*	Zacate jonhson	4	-0.2071	0.00694
16	*Trianthema portulacastrum*	Verdolaga de caballo	2	-0.1324	0.00174
17	*Tridax procumbens*	Hierba del toro	8	-0.2986	0.02778
18	*Urera baccifera*	Ortiga	1	-0.0807	0.00043
19	*Xanthium strumarium*	Cadillo	2	-0.1324	0.00174
TOTAL			**48**	**2.7358**	**0.92188**

El resultado de H´= 2.7358 de acuerdo a la rango de valores de Aguirre (2013) cae dentro del espectro de entre 1.36-3.5, resultando una heterogeneidad o diversidad mediana; se observa tendencia a la homogeneidad, pudiendo afirmar que los valores de equidad (índice de Simpson) cercanos a 1 representan condiciones hacia especies igualmente abundantes y aquellas cercanas a cero la dominancia de una sola, el grupo florístico de este estrato posee una riqueza específica de 19 especies, las cuales poseen una distribución (índice de Simpson) de 0.92188 y se puede afirmar que la presencia de especies dominantes en este grupo es reducida, siendo la *Tridax procumbens.*

Se señala que no existen especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se anexa la memoria de cálculo del muestreo en el sistema ambiental y el área de influencia, también los cálculos de los índices mostrados.

B). - FAUNA

- **Riqueza de Avifauna**

En el sistema ambiental y área de influencia se realizó la obtención de la información básica de avifauna.

Tabla 36: Riqueza de especies de avifauna en el sistema ambiental y área de influencia

Riqueza	Nombre científico	Nombre común
1	*Amazilia rutila*	Colibrí canelo

2	*Buteo plagiatus*	Aguililla gris
3	*Calocitta colliei*	Urraca
4	*Carduelis psaltria*	jilguero dorso oscuro
5	*Cathartes aura*	Aura
6	*Chloroceryle americana*	Martin pescador americano
7	*Columbina talpacoti*	Tórtola rojiza
8	*Cynanthus latirostris*	colibrí latirostro
9	*Geoccoxys californianus*	Correcaminos californiano
10	*Icteria virens*	Breñero
11	*Icterus wagleri*	Bolsero de wagler
12	*Melanerpes uropygialis*	Carpintero desértico
13	*Melospiza lincolnii*	Gorrión de Lincoln
14	*Mimus poliglottos*	Cenzontle
15	*Oreothlypis celata*	Chipe corona naranja
16	*Pachyramphus aglae*	Mosquero cabezón degollado
17	*Patagioenas flavirostris*	Paloma azul
18	*Pheugopedius felix*	Troglodita feliz
19	*Pheuticus chrysopeplus*	Pico grueso amarillo
20	*Piaya cayana*	Cuco ardilla
21	*Toxostoma curvirostris*	Cuitlacoche pico curvo
22	*Trogon elegans*	Trogon rojo
23	*Turdus rufopalliatus*	Zorzal
24	*Zenaida asiatica*	Paloma de alas blancas
25	*Zenaida macroura*	Paloma huilota

El resultado de la riqueza fue de 25 especies en el grupo faunístico de las aves.

- **Riqueza de la mastofauna**

En el sistema ambiental y área de influencia se realizó la obtención de la información básica de mastofauna.

Tabla 37: Riqueza de especies de mastofauna en el sistema ambiental y área de influencia

Riqueza	Nombre científico	Nombre común
1	*Balanteopterix plicata*	Murcielago
2	*Canis latrans*	Coyote
3	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo
4	*Desmodus rotundus*	Murcielago
5	*Didelphys virginiana*	Tlacuache
6	*Nasua narica*	Coati
7	*Spermophilus variegatus*	Ardilla de las rocas
8	*Urocyon cinereoargentus*	Zorra gris

El resultado de la riqueza fue de **8 especies** en el grupo faunístico de los mamíferos.

- **Riqueza de la herpetofauna**

En el sistema ambiental y área de influencia se realizó la obtención de la información básica de herpetofauna.

Tabla 38: Riqueza de especies de herpetofauna en el sistema ambiental y área de influencia

Riqueza	Nombre científico	Nombre común
1	*Anolis nebulosus*	Anolis
2	*Drymarchon melanurus*	Víbora negra
3	*Eleutherodactylus augusti*	Ranita de charcas
4	*Incilius marmoreus*	Sapo marmoleado
5	*Incilius mazatlanensis*	Sapo mazatleco
6	*Sceloporus clarkii*	Lagartija de clarki
7	*Smilisca baudini*	Rana de árbol
8	*Urosaurus bicarinatus*	Lagartija arborícola

El resultado de la riqueza fue de **8 especies** en el grupo faunístico de los reptiles y anfibios.

De acuerdo con la información de campo, el grupo de la avifauna es el menos representativo con una riqueza específica de 25 especies mientras que los

herpetofauna y mastofauna tiene 8 especies dentro del sistema ambiental y área de influencia.

ABUNDANCIA

- **Abundancia de la avifauna**

En el sistema ambiental y área de influencia se realizó la obtención de la información básica de avifauna.

Tabla 39: Abundancia de especies de avifauna en el sistema ambiental y área de influencia

Riqueza	Nombre científico	Nombre común	Abundancia
1	*Amazilia rutila*	Colibrí canelo	5
2	*Buteo plagiatus*	Aguililla gris	3
3	*Calocitta colliei*	Urraca	5
4	*Carduelis psaltria*	jilguero dorso oscuro	5
5	*Cathartes aura*	Aura	4
6	*Chloroceryle americana*	Martin pescador americano	4
7	*Columbina talpacoti*	Tórtola rojiza	3
8	*Cynanthus latirostris*	colibrí latirostro	3
9	*Geoccoxys californianus*	Correcaminos californiano	4
10	*Icteria virens*	Breñero	5
11	*Icterus wagleri*	Bolsero de wagler	4
12	*Melanerpes uropygialis*	Carpintero desértico	4
13	*Melospiza lincolnii*	Gorrión de Lincoln	4
14	*Mimus poliglottos*	Cenzontle	3
15	*Oreothlypis celata*	Chipe corona naranja	3
16	*Pachyramphus aglae*	Mosquero cabezón degollado	4
17	*Patagioenas flavirostris*	Paloma azul	4
18	*Pheugopedius felix*	Troglodita feliz	6
19	*Pheuticus chrysopeplus*	Pico grueso amarillo	4
20	*Piaya cayana*	Cuco ardilla	5
21	*Toxostoma curvirostris*	Cuitlacoche pico curvo	7
22	*Trogon elegans*	Trogon rojo	3
23	*Turdus rufopalliatus*	Zorzal	3
24	*Zenaida asiatica*	Paloma de alas blancas	39
25	*Zenaida macroura*	Paloma huilota	3
			137

El resultado de la abundancia fue de **137 individuos de aves**, en **25 especies de aves.**

- **Abundancia de la mastofauna**

En el sistema ambiental y área de influencia se realizó la obtención de la información básica de mastofauna.

Tabla 40: Abundancia de especies de mastofauna en el sistema ambiental y área de influencia

Riqueza	Nombre científico	Nombre común	Abundancia
1	*Balanteopterix plicata*	Murcielago	18
2	*Canis latrans*	Coyote	2
3	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo	3
4	*Desmodus rotundus*	Murcielago	3
5	*Didelphys virginiana*	Tlacuache	3
6	*Nasua narica*	Coati	2
7	*Spermophilus variegatus*	Ardilla de las rocas	3
8	*Urocyon cinereoargentus*	Zorra gris	1
			35

El resultado de la abundancia fue de **35 individuos de aves**, en **8 especies de mamíferos.**

- **Abundancia de la herpetofauna**

En el sistema ambiental y área de influencia se realizó la obtención de la información básica de herpetofauna.

Tabla 41: Abundancia de especies de herpetofauna en el sistema ambiental y área de influencia.

Riqueza	Nombre científico	Nombre común	Abundancia
1	*Anolis nebulosus*	Anolis	17
2	*Drymarchon melanurus*	Víbora negra	2
3	*Eleutherodactylus augusti*	Ranita de charcas	3
4	*Incilius marmoreus*	Sapo marmoleado	3
5	*Incilius mazatlanensis*	Sapo mazatleco	3

6	*Sceloporus clarkii*	Lagartija de clarki	3
7	*Smilisca baudini*	Rana de árbol	3
8	*Urosaurus bicarinatus*	Lagartija arborícola	3
			37

El resultado de la abundancia fue **de 37 individuos de aves, en 8 especies de reptiles y anfibios.**

Tabla 42: Resumen de riqueza y abundancia en el sistema ambiental y área de influencia

Grupo	Abundancia
Avifauna	137
Mastofauna	35
Herpetofauna	37
Total	209

De acuerdo con la información de campo, el grupo de la avifauna es el menos representativo con una abundancia de 137 individuos, mientras que los herpetofauna y mastofauna 35 y 37 individuos dentro del sistema ambiental y área de influencia.

Índice de Shannon o diversidad biológica

La Equitatividad es un índice con el cual se puede analizar la abundancia o distribución de la abundancia. El índice evalúa lo homogéneo o heterogéneo de la distribución de la abundancia de las especies. Proporciona un valor del conjunto de abundancias de las especies, los valores del modelo del índice oscilan entre el 100 (porciento) o 1 (proporción), cuando las especies tienen la misma abundancia, como valor máximo y el 0 cuando las especies tiene una heterogénea distribución de cantidad de individuos por especie, como valor mínimo. Para la interpretación de los datos resultantes del análisis de diversidad Aguirre (2013) propone una escala cuando resulta < 1.35 diversidad baja; 1.36-3.5 diversidad mediana y > 3.6 diversidad alta.

Índice de Shannon del grupo de avifauna

En el sistema ambiental y área de influencia se realizó la obtención de la información básica de avifauna.

Tabla 43: Diversidad de especies de avifauna en el sistema ambiental y área de influencia

Riqueza	Nombre científico	Nombre común	Índice de Shannon
1	*Amazilia rutila*	Colibrí canelo	-0.0531
2	*Buteo plagiatus*	Aguililla gris	-0.0356
3	*Calocitta colliei*	Urraca	-0.0531
4	*Carduelis psaltria*	jilguero dorso oscuro	-0.0531
5	*Cathartes aura*	Aura	-0.0447
6	*Chloroceryle americana*	Martin pescador americano	-0.0447
7	*Columbina talpacoti*	Tórtola rojiza	-0.0356
8	*Cynanthus latirostris*	colibrí latirostro	-0.0356
9	*Geoccoxys californianus*	Correcaminos californiano	-0.0447
10	*Icteria virens*	Breñero	-0.0531
11	*Icterus wagleri*	Bolsero de wagler	-0.0447
12	*Melanerpes uropygialis*	Carpintero desértico	-0.0447
13	*Melospiza lincolnii*	Gorrión de Lincoln	-0.0447
14	*Mimus poliglottos*	Cenzontle	-0.0356
15	*Oreothlypis celata*	Chipe corona naranja	-0.0356
16	*Pachyramphus aglae*	Mosquero cabezón degollado	-0.0447
17	*Patagioenas flavirostris*	Paloma azul	-0.0447
18	*Pheugopedius felix*	Troglodita feliz	-0.0611
19	*Pheuticus chrysopeplus*	Pico grueso amarillo	-0.0447
20	*Piaya cayana*	Cuco ardilla	-0.0531
21	*Toxostoma curvirostris*	Cuitlacoche pico curvo	-0.0687
22	*Trogon elegans*	Trogon rojo	-0.0356
23	*Turdus rufopalliatus*	Zorzal	-0.0356
24	*Zenaida asiatica*	Paloma de alas blancas	-0.2219
25	*Zenaida macroura*	Paloma huilota	-0.0356
			1.304

El resultado fue de 1.304 nat/ind, que de acuerdo al rango de valores propuesto por Aguirre (2013), resulta en una diversidad BAJA, al encontrarse en el rango de valores de entre 1.36 y 3.5 nat/ind.

- **MASTOFAUNA**

En el sistema ambiental y área de influencia se realizó la obtención de la información básica de mastofauna.

Riqueza	Nombre científico	Nombre común	Índice de Shannon
1	*Balanteopterix plicata*	Murcielago	-0.342
2	*Canis latrans*	Coyote	-0.1636
3	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo	-0.2106
4	*Desmodus rotundus*	Murcielago	-0.2106
5	*Didelphys virginiana*	Tlacuache	-0.2106
6	*Nasua narica*	Coati	-0.1636
7	*Spermophilus variegatus*	Ardilla de las rocas	-0.2106
8	*Urocyon cinereoargentus*	Zorra gris	-0.1016
			1.613

El resultado fue de 1.613 nat/ind, que de acuerdo al rango de valores propuesto por Aguirre (2013), resulta en una diversidad MEDIA, al encontrarse en el rango de valores de 1.35 y 3.5 nat/ind.

- **HERPETOFAUNA**

En el sistema ambiental y área de influencia se realizó la obtención de la información básica de herpetofauna.

Tabla 44: Diversidad de especies de herpetofauna en el sistema ambiental y área de influencia

Riqueza	Nombre científico	Nombre común	Índice de Shannon
1	*Anolis nebulosus*	Anolis	-0.3573
2	*Drymarchon melanurus*	Víbora negra	-0.1577
3	*Eleutherodactylus augusti*	Ranita de charcas	-0.2037

4	*Incilius marmoreus*	Sapo marmoleado	-0.2037
5	*Incilius mazatlanensis*	Sapo mazatleco	-0.2037
6	*Sceloporus clarkii*	Lagartija de clarki	-0.2037
7	*Smilisca baudini*	Rana de árbol	-0.2037
8	*Urosaurus bicarinatus*	Lagartija arborícola	-0.2037
			1.7372

El resultado fue de **1.7372 nat/ind**, que de acuerdo con el rango de valores propuesto por Aguirre (2013), resulta en una diversidad **MEDIA**, al encontrarse en el rango de valores de 1.35 a 3.5 nat/ind.

Grupo	Índice de diversidad de Shannon	Nivel de índice de diversidad
Avifauna	1.304	Baja
Mastofauna	1.613	Media
Herpetofauna	1.7372	Media

De acuerdo con la información de campo, el grupo de la avifauna es el menos representativo con **1.304** de índice de diversidad observadas en el sistema ambiental y área de influencia, mientras que los herpetofauna y mastofauna tiene 8 especies, y niveles de diversidad MEDIA dentro del sistema ambiental y área de influencia.

- **Resumen de riqueza, abundancia e índice biodiversidad**

La Equitatividad es un índice con el cual se puede analizar la abundancia o distribución de la abundancia. El índice evalúa lo homogéneo o heterogéneo de la distribución de la abundancia de las especies. Proporciona un valor del conjunto de abundancias de las especies, los valores del modelo del índice oscilan entre el 100 (porciento) o 1 (proporción), cuando las especies tienen la misma abundancia, como valor máximo y el 0 cuando las especies tiene una heterogénea distribución de cantidad de individuos por especie, como valor mínimo. Para la interpretación de los datos resultantes del análisis de diversidad Aguirre (2013) propone una escala

cuando resulta < 1.35 diversidad baja; 1.36-3.5 diversidad mediana y > 3.6 diversidad alta.

AVES

Riqueza	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Índice de Shannon
1	*Amazilia rutila*	Colibrí canelo	5	-0.0531
2	*Buteo plagiatus*	Aguililla gris	3	-0.0356
3	*Calocitta colliei*	Urraca	5	-0.0531
4	*Carduelis psaltria*	jilguero dorso oscuro	5	-0.0531
5	*Cathartes aura*	Aura	4	-0.0447
6	*Chloroceryle americana*	Martin pescador americano	4	-0.0447
7	*Columbina talpacoti*	Tórtola rojiza	3	-0.0356
8	*Cynanthus latirostris*	colibrí latirostro	3	-0.0356
9	*Geoccoxys californianus*	Correcaminos californiano	4	-0.0447
10	*Icteria virens*	Breñero	5	-0.0531
11	*Icterus wagleri*	Bolsero de wagler	4	-0.0447
12	*Melanerpes uropygialis*	Carpintero desértico	4	-0.0447
13	*Melospiza lincolnii*	Gorrión de Lincoln	4	-0.0447
14	*Mimus poliglottos*	Cenzontle	3	-0.0356
15	*Oreothlypis celata*	Chipe corona naranja	3	-0.0356
16	*Pachyramphus aglae*	Mosquero cabezón degollado	4	-0.0447
17	*Patagioenas flavirostris*	Paloma azul	4	-0.0447
18	*Pheugopedius felix*	Troglodita feliz	6	-0.0611
19	*Pheuticus chrysopeplus*	Pico grueso amarillo	4	-0.0447
20	*Piaya cayana*	Cuco ardilla	5	-0.0531
21	*Toxostoma curvirostris*	Cuitlacoche pico curvo	7	-0.0687
22	*Trogon elegans*	Trogon rojo	3	-0.0356

23	*Turdus rufopalliatus*	Zorzal	3	-0.0356
24	*Zenaida asiatica*	Paloma de alas blancas	39	-0.2219
25	*Zenaida macroura*	Paloma huilota	3	-0.0356
			137	**1.304**

El resultado fue de 1.304 nat/ind, que de acuerdo con el rango de valores propuesto por Aguirre (2013), resulta en la combinación de la riqueza de 25 especies y la distribución de la abundancia de 137 individuos de aves, resulta en una diversidad BAJA, al encontrarse en el rango de valores de entre 1.36 y 3.5 nat/ind.

Tabla 45: Riqueza, abundancia y diversidad de especies de mastofauna en el sistema ambiental y área de influencia

Riqueza	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Índice de Shannon
1	*Balanteopterix plicata*	Murcielago	18	-0.342
2	*Canis latrans*	Coyote	2	-0.1636
3	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo	3	-0.2106
4	*Desmodus rotundus*	Murcielago	3	-0.2106
5	*Didelphys virginiana*	Tlacuache	3	-0.2106
6	*Nasua narica*	Coati	2	-0.1636
7	*Spermophilus variegatus*	Ardilla de las rocas	3	-0.2106
8	*Urocyon cinereoargentus*	Zorra gris	1	-0.1016
			35	**1.613**

El resultado fue de 1**.613 nat/ind**, que de acuerdo al rango de valores propuesto por Aguirre (2013), resulta en la combinación de la riqueza de 8 especies y la distribución de la abundancia de **35 individuos de mastofauna**, resulta en una diversidad MEDIA, al encontrarse en el rango de valores de **1.35 y 3.5 nat/ind**.

HERPETOFAUNA

Tabla 46: Riqueza, abundancia y diversidad de especies de herpetofauna en el sistema ambiental y área de influencia

Riqueza	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Índice de Shannon
1	*Anolis nebulosus*	Anolis	17	-0.3573
2	*Drymarchon melanurus*	Víbora negra	2	-0.1577
3	*Eleutherodactylus augusti*	Ranita de charcas	3	-0.2037
4	*Incilius marmoreus*	Sapo marmoleado	3	-0.2037
5	*Incilius mazatlanensis*	Sapo mazatleco	3	-0.2037
6	*Sceloporus clarkii*	Lagartija de clarki	3	-0.2037
7	*Smilisca baudini*	Rana de árbol	3	-0.2037
8	*Urosaurus bicarinatus*	Lagartija arborícola	3	-0.2037
			37	**1.7372**

El resultado fue de 1.7372 nat/ind, que de acuerdo al rango de valores propuesto por Aguirre (2013), resulta en la combinación de la riqueza de 8 especies y la distribución de la abundancia de 37 individuos resulta en una diversidad MEDIA, al encontrarse en el rango de valores de 1.35 a 3.5 nat/ind.

Tabla 47: Resumen de riqueza y abundancia en el sistema ambiental y área de influencia

Grupo	Riqueza	Abundancia	Índice de diversidad de Shannon	Nivel de índice de diversidad
Avifauna	25	137	1.304	Baja
Mastofauna	8	35	1.613	Media
Herpetofauna	8	37	1.7372	Media
Total	41	209		

De acuerdo con la información de campo, el grupo de la avifauna es el menos representativo con una riqueza específica de 25 especies con 137 individuos y 1.304 de índice de diversidad observadas en el sistema ambiental y área de influencia, mientras que los herpetofauna y mastofauna tiene 8 especies y 35 y 37 individuos, y niveles de diversidad MEDIA dentro del sistema ambiental y área de influencia.

IV.4.1.3 Medio socioeconómico

En el contexto estatal, Badiraguato es considerado como el tercer Municipio de más baja densidad demográfica con un índice de 7.7 habitantes por kilómetro cuadrado. Radican en su territorio 37.757 personas, es decir, 1.9% de la población estatal. Esta población se distribuye en 536 comunidades y 11 Sindicaturas cuyos nombres son los siguientes: Central, El Varejonal, Otatillos, Guaténipa, Tameapa, San Luis Gonzaga, San José del Llano, San Javier, Surutato, San Nicolás del Sitio e Higuera de Álvarez Borboa.

Su extensión territorial es de 5 mil 864 kilómetros cuadrados, cifra que representa el 10 por ciento de la superficie total del estado y el 0.3 por ciento del país. Siendo el segundo municipio más grande de la entidad.

La marginación en que se encuentra el municipio ocasiona una baja tasa de crecimiento demográfico. El crecimiento social le ubica en el rango de tasas negativas de 1.5 a 0.5% que expresan desplazamiento persistente de población y un saldo que lo convierte en región de rechazo.

El fenómeno migratorio tiene dos modalidades; un flujo que se dirige a la región de los valles agrícolas en búsqueda de empleo, en tanto se inicia la época de siembra y cosecha en el Municipio; el otro, son los desplazamientos definitivos que se orientan preferentemente a las ciudades de Guamúchil y Culiacán.

La edad promedio de los habitantes del municipio de Badiraguato es de 29 años. El análisis por grandes grupos de edad revela que el 44.74 % son personas de 0-20 años; el 31.00 % tiene más de 20 y menos de 40 años, y 24.26 % son elementos con 40 años y más.

La sociedad está integrada en un 51.59% por personas del sexo masculino y 48.41% del sexo femenino. Se cree que esta estructura se mantendrá casi estable hasta el nuevo siglo.

Esta Alcaldía es la que mayor dispersión demográfica registra en el estado. De hecho, únicamente su cabecera municipal puede considerarse como área urbana.

Actualmente dicha localidad está habitada por 3,490 personas, es decir 9.24% de la población municipal.

De acuerdo con los resultados que presenta el II Conteo de Población y Vivienda del 2000, el municipio de Badiraguato cuenta con un total de 37,757 habitantes, y la ciudad de Badiraguato arrojo la cantidad de 3,490 habitantes, cifra que representa el 9.24 % del total del Municipio, Predominando la población joven menores de 15 años.

La mayor concentración de la población se encuentra en la zona rural; en la cabecera municipal de Badiraguato se concentra el 9.0% de la población total del municipio.

- **Contexto del sistema ambiental y área de influencia**

En el sistema ambiental y área de influencia existen 23 localidades donde INEGI en su censo 2020 indica que existe una población 6789 personas, entre las que más personas viven es Badiraguato con 4194 personas, San Nicolás del Sitio (sitio de arriba) con 483 personas, La otra banda de Badiraguato con 354 personas y San Antonio de la Palma con 393 personas.

Tabla 48: Total de localidades y población en el sistema ambiental

Id	Localidad	Población	Cve Edo	Cve Mpio	Cve Loc	Longitud	Latitud
1	Badiraguato	4194	25	003	0001	-107.55083	25.36278
2	El álamo	60	25	003	0014	-107.59167	25.45806
3	El barril	169	25	003	0036	-107.53750	25.43222
4	Boca de arroyo	68	25	003	0048	-107.55750	25.40361
5	El camichín	86	25	003	0059	-107.55889	25.34611
6	La cieneguilla	117	25	003	0075	-107.52861	25.44417
7	El guasimal	15	25	003	0110	-107.57139	25.48861
8	El huejote	174	25	003	0131	-107.62306	25.52889
9	San antonio de la palma	393	25	003	0253	-107.55861	25.38333
10	San josé de la puerta	132	25	003	0258	-107.65722	25.41694
11	Sitio de abajo	247	25	003	0276	-107.62389	25.46694
12	Sitio de en medio	224	25	003	0278	-107.62639	25.47444
13	Cinco de mayo (tepalcates)	43	25	003	0397	-107.64750	25.41444
14	Ojito de agua	0	25	003	0480	-107.59917	25.52861

15	Santa rosa	94	25	003	0523	-107.58111	25.46444
16	Potrerillo	161	25	003	0775	-107.56972	25.43500
17	San nicolás del sitio (sitio de arriba)	236	25	003	0856	-107.64306	25.48278
18	La dispencilla	5	25	003	0857	-107.57139	25.45028
19	El encinal	8	25	003	0901	-107.61306	25.46139
20	La otra banda de badiraguato	354	25	003	0951	-107.54528	25.37000
21	Los pilares	4	25	003	0959	-107.58361	25.41694
22	Dos hermanos	5	25	003	1138	-107.61944	25.46000
23	Los saltitos (el sabino)	0	25	003	2078	-107.56556	25.36583

En el área de influencia del proyecto existen 3 localidades con 590 habitantes.

Tabla 49: Total de localidades y población en el sistema ambiental

Id	Localidad	Población	Cve Edo	Cve Mpio	Cve Loc	Longitud	Latitud
1	Boca de arroyo	68	25	003	0048	-107.55750	25.40361
2	San antonio de la palma	393	25	003	0253	-107.55861	25.38333
3	Potrerillo	161	25	003	0775	-107.56972	25.43500
		622					

- **Actividades económicas**

Entre las principales actividades económicas de estas 23 localidades que se encuentran dentro del sistema ambiental y el área de influencia está el cultivo o cosecha de productos agrícolas de maíz, sorgo, frijol, pepino, cacahuate, calabaza, crianza de ganado, gallo y gallina, excepto la loc. Ojito de Agua y Los saltitos ya que no existe población, tampoco se muestra datos de la Loc. De Badiraguato ya que está catalogado como cabecera municipal e INEGI maneja el censo de manera diferente.

Tabla 50: Actividades económicas por localidad del SA

Etiquetas de fila	Producto principal - Clave1:	Producto principal - Clave2:	Producto principal - Clave3:
Boca de Arroyo (250030048)	**Maíz**	Frijol	Pepinos
Cinco de Mayo (Tepalcates) (250030397)		Cacahuate	*
Dos Hermanos (250031138)	**Ganado bovino**	*	*
El Álamo (250030014)	**Maíz**	Frijol	*

El Barril (250030036)	**Ganado bovino**	Gallo, gallina (ganado aviar)	*
El Camichín (250030059)	**Frijol**	Maíz	Cacahuate
El Encinal (250030901)	**Maíz**	Cacahuate	Sorgo
El Guasimal (250030110)	**Ganado bovino**	*	*
El Huejote (250030131)			*
La Cieneguilla (250030075)			*
La Dispencilla (250030857)	**Maíz**		*
La Otra Banda de Badiraguato (250030951)		Frijol	Cacahuate
Los Pilares (250030959)		*	*
Potrerillo (250030775)	**Frijol**	Maíz	Pepinos
San Antonio de la Palma (250030253)	**Maíz**	Frijol	*
San José de la Puerta (250030258)			Calabaza o calabacita
San Nicolás del Sitio (Sitio de Arriba) (250030856)	**Ganado bovino**	*	*
Santa Rosa (250030523)	**Frijol**	Maíz	*
Sitio de Abajo (250030276)	**Ganado bovino**	*	*
Sitio de en Medio (250030278)			*

Tabla 51: Actividades económicas que se realizan en las localidades

Etiquetas de fila	Tianguis:	Tienda de abarrotes:	Tienda SEGALMEX-DICONSA:	Lechería SEGALMEX-LICONSA:	Farmacia:	Papelería:	Ferretería o tlapalería:	Tienda de ropa o calzado:	Tienda de loza o utensilios caseros:	Tienda de muebles o aparatos electrodomésticos:	Tienda de materiales de construcción:	Venta de gas:
Boca de Arroyo (250030048)	**No**	No	**No**	No	**No**	No	**No**	No	**No**	No	**No**	No
Cinco de Mayo (Tepalcates) (250030397)												Sí
Dos Hermanos (250031138)												No
El Álamo (250030014)		Sí										No
El Barril (250030036)		No	Sí									No
El Camichín (250030059)			**No**									No
El Encinal (250030901)												No
El Guasimal (250030110)												No
El Huejote (250030131)		Sí										No
La Cieneguilla (250030075)		No										No

La Dispencilla (250030857)												No
La Otra Banda de Badiraguato (250030951)		Sí										No
Los Pilares (250030959)		No										No
Potrerillo (250030775)		Sí										No
San Antonio de la Palma (250030253)												No
San José de la Puerta (250030258)												No
San Nicolás del Sitio (Sitio de Arriba) (250030856)			**Sí**	Sí			**Sí**				**Sí**	No
Santa Rosa (250030523)			**No**	No		Sí	**No**				**No**	No
Sitio de Abajo (250030276)												No
Sitio de en Medio (250030278)			**Sí**			No						No

➢ Empleos

El fenómeno migratorio tiene dos modalidades; un flujo que se dirige a la región de los valles agrícolas en búsqueda de empleo, en tanto se inicia la época de siembra y cosecha en el Municipio; el otro, son los desplazamientos definitivos que se orientan preferentemente a las ciudades de Guamúchil y Culiacán.

El municipio de Badiraguato se venía caracterizando por ser una región emisora de un considerable número de habitantes, principalmente por la falta de empleos atractivos, por una topografía irregular que impide la implantación de una adecuada infraestructura social y económica y por el abatimiento de las actividades ilícitas; sin embargo, justo es reconocer que en los últimos años, la tendencia de emigración ha disminuido su incidencia.

En la zona aledaña a los arroyos donde se pretende aprovechar el material pétreo, se practica la agricultura de temporal y pastoreo por parte de Propietarios y ejidatarios, pero en las actividades de temporal, la productividad es baja. Las actividades económicas principales de la zona son: el cultivo o cosecha de

productos agrícolas de maíz, sorgo, frijol, pepino, cacahuate, calabaza, crianza de ganado, gallo y gallina, sin embargo, el empleo es escaso por lo que los habitantes se dirigen a otros sitios a laborar.

De acuerdo con el último censo de INEGI, indica que el principal problema en 13 localidades que existen dentro del sistema ambiental y área de influencia es el desempleo o empleo deficiente, como se observa a continuación:

Etiquetas de fila	Localidad
Carencia de agua y mala calidad	Boca de Arroyo (250030048)
	La Otra Banda de Badiraguato (250030951)
	San Antonio de la Palma (250030253)
Carencia de equipamiento y servicios de salud	Dos Hermanos (250031138)
	Potrerillo (250030775)
	Santa Rosa (250030523)
Carencia o mal estado del drenaje	El Camichín (250030059)
Desempleo, empleo deficiente	Cinco de Mayo (Tepalcates) (250030397)
	El Álamo (250030014)
	El Barril (250030036)
	El Encinal (250030901)
	El Guasimal (250030110)
	El Huejote (250030131)
	La Cieneguilla (250030075)
	La Dispencilla (250030857)
	Los Pilares (250030959)
	San José de la Puerta (250030258)
	San Nicolás del Sitio (Sitio de Arriba) (250030856)
	Sitio de Abajo (250030276)
	Sitio de en Medio (250030278)

Tanto la actividad, como el proyecto de extracción de materiales de origen pétreo se encuentran enmarcados dentro del Plan Estatal de Desarrollo, dedicado al desarrollo económico y generación de empleos; y en el Plan Municipal de Desarrollo de Badiraguato dentro de los cinco (5) programas principales a desarrollar.

El proyecto del Banco de extracción de materiales que se pretende ubicar en el lecho del Río Badiraguato está en concordancia con la Política económica y social

del Gobierno de nuestro Estado. Este proyecto generará empleos en la zona, aprovechando un recurso que puede ser restituido en forma natural. Aumentará la oferta de empleo temporal en la zona, por lo que la economía del lugar se verá beneficiada, considerando un impacto benéfico no significativo.

- **Conflictos sociales**

De acuerdo con el último censo de INEGI, no existen conflictos sociales por propiedad de la tierra, preferencias religiosas, por delincuencia, alcoholismo y drogadicción, preferencias electorales, excepto en la localidad de Sitio de abajo.

Tabla 52: Conflictos sociales en las localidades del SA y área de influencia.

Localidades	Conflictos sociales por propiedad de la tierra	Conflictos sociales por preferencias religiosas	Conflictos sociales por preferencias electorales	Conflictos sociales por delincuencia	Conflictos sociales por alcoholismo y drogadicción	Otros conflictos sociales
Boca de Arroyo (250030048)	No	No	No	No	No	No
Cinco de Mayo (Tepalcates) (250030397)	No	No	No	No	No	No
Dos Hermanos (250031138)	No	No	No	No	No	No
El Álamo (250030014)	No	No	No	No	No	No
El Barril (250030036)	No	No	No	No	No	No
El Camichín (250030059)	No	No	No	No	No	No
El Encinal (250030901)	No	No	No	No	No	No
El Guasimal (250030110)	No	No	No	No	No	No
El Huejote (250030131)	No	No	No	No	No	No
La Cieneguilla (250030075)	No	No	No	No	No	No
La Dispencilla (250030857)	No	No	No	No	No	No
La Otra Banda de Badiraguato (250030951)	No	No	No	No	No	No
Los Pilares (250030959)	No	No	No	No	No	No
Potrerillo (250030775)	No	No	No	No	No	No
San Antonio de la Palma (250030253)	No	No	No	No	No	No
San José de la Puerta (250030258)	No	No	No	No	No	No
San Nicolás del Sitio (Sitio de Arriba) (250030856)	No	No	No	No	No	No
Santa Rosa (250030523)	No	No	No	No	No	No
Sitio de Abajo (250030276)	No	No	SI	No	No	No
Sitio de en Medio (250030278)	No	No	No	No	No	No

- **Pobreza**

La pobreza significa no tener acceso a necesidades básicas como alimentos, agua potable, vivienda, salud, educación e información.

Según estimaciones del CONEVAL con base en la medición de pobreza a nivel municipal 2020, e información del Modelo Estadístico 2020 para la continuidad del MCS-ENIGH y la muestra del Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI indican que Badiraguato esta entre el rango de 10-20 de pobreza extrema.

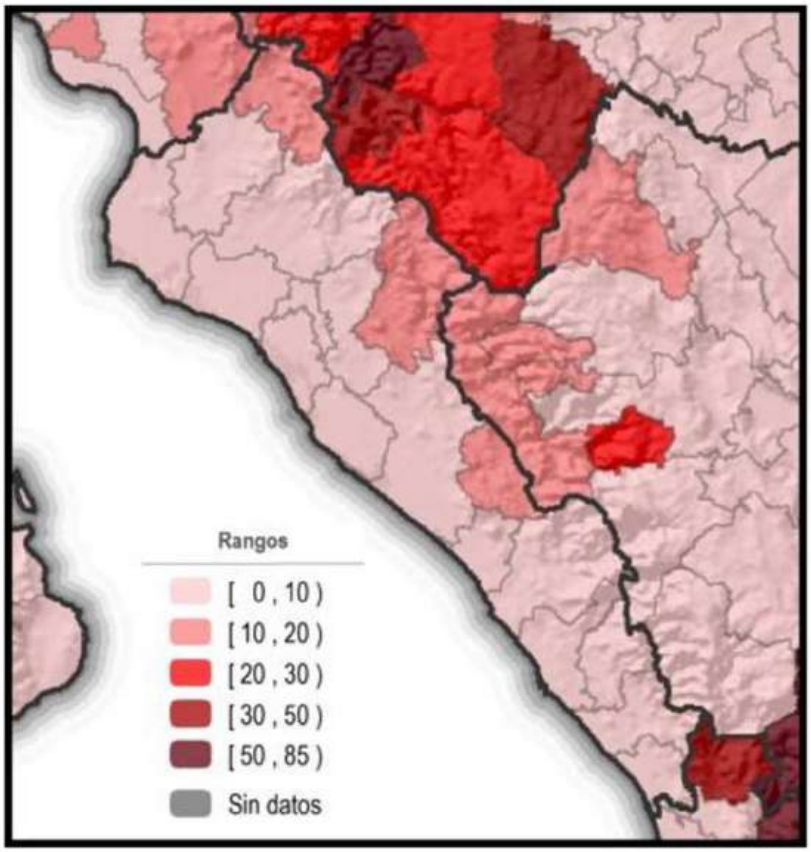


Ilustración 35: Pobreza a nivel municipal

- **Pobreza Extrema**

Una persona se encuentra en situación de pobreza extrema cuando tiene tres o más carencias sociales, de seis posibles y, además, su ingreso total es menor que la línea de bienestar mínimo. La población en esta situación dispone de un ingreso tan bajo que aun si lo dedicase por completo a la adquisición de alimentos, no podría acceder a aquellos que componen la canasta alimentaria.

- **Población Indígena**

De acuerdo con el "catálogo de pueblos y comunidades indígenas del estado de Sinaloa por municipio" ninguna de las 23 localidades identificadas en el sistema ambiental y área de influencia del proyecto es considerada como tal.

IV.4.1.4 Paisaje

La evaluación del paisaje visual es una herramienta de gestión y planificación del territorio, que permite comprender y ordenar los elementos naturales y antrópicos que lo conforman. Este tipo de análisis trasciende de la mera descripción del entorno para convertirse, por ejemplo, en la base de formulación de políticas y toma de decisiones para procesos de conservación de servicios ecosistémicos estéticos.

Los beneficios que los ecosistemas proveen a los humanos son llamados servicios ecosistémicos, los cuales son categorizados en cuatro clases: Soporte, Provisión, Regulación y Cultural (MEA, 2003).

Uno de los servicios ecosistémicos culturales, es la calidad visual o estética del paisaje (también llamado belleza escénica o valor estético), el cual se refiere a la capacidad de los paisajes para proporcionar un atractivo visual y emocional a las personas, lo que depende tanto de las características propias del terreno (formas, colores, texturas y elementos) como de quien lo percibe. Ya sea una majestuosa montaña, una playa de arena blanca, un bosque frondoso o una ciudad histórica, estos paisajes no solo proporcionan un deleite estético, sino también impactan la identidad cultural y la forma de relacionarnos con el entorno, además de ser la base para otros beneficios no materiales como: diversidad cultural, valores espirituales religiosos, inspiración, relacionamiento social, sentido de pertenencia, herencia cultural, recreación, ecoturismo, entre otros (MEA, 2003).

Belleza Escénica: Sinónimo de calidad visual del paisaje (Ramírez Arias, 2022)

Calidad Paisajística o Calidad Visual: Son las características visuales y emocionales que dan el carácter de belleza del paisaje, por las cuales, este tiene mayor o menor

mérito de ser conservado o alterado (Cifuentes, 1979, citado en Solari & Cazorla, 2019).

Cuenca Visual del Paisaje: La cuenca visual es una de las variables con las cuales se analiza el paisaje y se define el área que es visualizada desde un punto de observación (Fdez-Cañadas, 1977, citado en Tévar Sanz, 1996);

Paisaje Ecológico: Área heterogénea compuesta de un grupo de ecosistemas que interaccionan y se repiten de manera similar en toda su extensión (Forman y Godron, 1986, citado en Odum & Barret, 2006)

Paisaje Visual: Corresponde a la apreciación estética de un entorno o panorama a través de los sentidos visuales. Se refiere a la belleza y armonía percibida en la composición de elementos naturales y culturales, como montañas, ríos, edificios y otros elementos visibles (García Romero & Jiménez 2001). Su descripción se realiza por medio de la descripción de variables como: cuenca visual, calidad visual y fragilidad o vulnerabilidad visual del paisaje (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2018)

El paisaje es contemplado como una porción del terreno, formada por factores naturales (como geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua, entre otros) y antrópicos que son percibidos por los sentidos de un sujeto desde un lugar y tiempo determinado (Ilustración 2) (DUNN, 1974; MOPT, 1992, citado por Muñoz-Pedreros; y Ramos y Aguiló 1988 citado en Tévar Sanz Gonzalo 1996).

El estudio del paisaje en el sistema ambiental y área de influencia debe abordarse cuantitativa y cualitativamente, por lo que se considera información de los componentes asociados a los medios abiótico, biótico y socioeconómico, a fin de integrarla coherentemente para reflejar la realidad del paisaje. Además, se hace relación al análisis de variables que coinciden con la herramienta que soporta el presente documento; en este sentido se encuentran las siguientes:

En la mayor parte de los casos el paisaje presenta tres variables importantes para su valoración: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

El paisaje de la zona de establecimiento del proyecto se encuentra conformado por el cauce que transporta las aguas superficiales, siendo sus atributos de la zona la vegetación de ambas márgenes de Selva Baja caducifolia.

- **Análisis de Visibilidad**

El cual hace relación a la cuenca visual, que es visualizada desde un punto de observación (Fdez-Cañadas, 1977, citado en Tévar Sanz, 1996); al interior de este se analizan variables como:

- **Rayo visual**, que corresponde a la recta imaginaria que, partiendo desde el punto de observación, conecta con otro punto destino, del cual se quiere saber si es visible o no.
- **Pendiente virtual o visual** que es la tangente formada por la visual con la horizontal, la cual se calcula como la diferencia entre las cotas del punto de observación y el punto de destino, dividida por la distancia medida en el plano horizontal. Si la pendiente visual del destino es mayor que todas las pendientes de los puntos intermedios al observador, entonces el punto de destino es visto y existe una intervisibilidad entre ambos puntos, de lo contrario, el punto destino, no será visto.

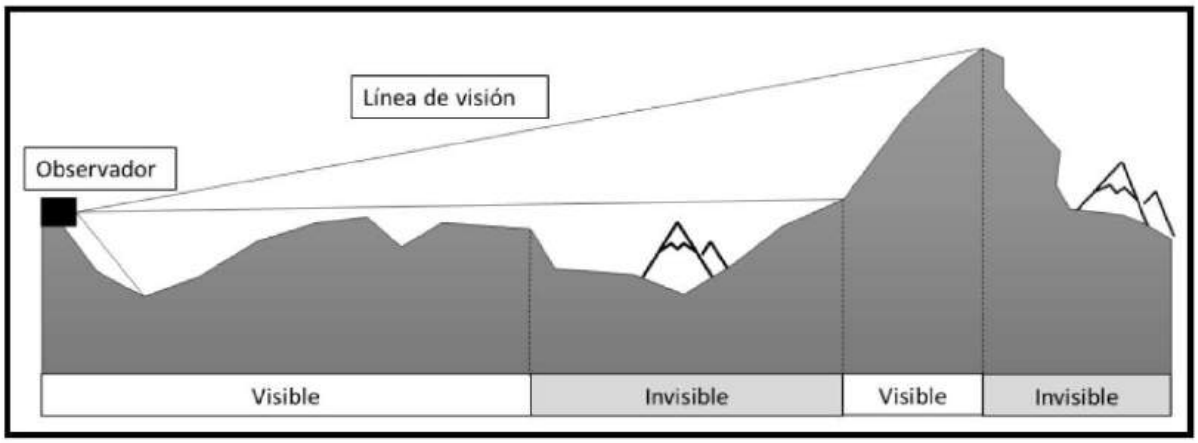


Ilustración 36: Principio de determinación de visibilidad

- **Análisis de la cuenca visual**

Cuenca Visual Identificada: Contiene el análisis de visibilidad y su extensión es de 10 km será el radio de análisis y área de 31261 hectáreas, que se incorporó como parámetro. Las zonas con color natural dentro del radio de análisis, corresponde a zonas donde no hay visibilidad de la infraestructura, bien sea por distancia o por la existencia de alguna barrera visual. Por el contrario, las zonas con color verde, si tienen visibilidad del proyecto y son catalogadas como áreas con impacto de visibilidad bajo, medio y alto, respectivamente. A continuación, se describen los criterios que son tenidos en cuenta en el modelo y con los cuales se clasifican las áreas.

Distancia al proyecto desde cada metro: Dado que, al aumentar la distancia a un objeto, su visibilidad disminuye, se tiene una relación inversa entre la distancia al proyecto y la intensidad del impacto. En consecuencia, se clasifica cada uno de las siguientes categorías.

I- Alto: distancias entre 0 y 33% de la distancia total evaluada. Considerando que la distancia total es de 10 km, este indicador se encuentra entre los 0 a 3.33 km.

II- Medio: Distancias entre 33 y 66% de la distancia total evaluada. Considerando que la distancia total es de 10 km, este indicador se encuentra entre los 3.33 a 6.66 km.

III- Bajo: Distancias entre 66 y 100% de la distancia total evaluada. Considerando que la distancia total es de 10 km, este indicador se encuentra entre los 6.66 a 10 km.

Lo anterior significa que las áreas visibles más cercanas desde el proyecto se clasifican en un impacto alto y las más distantes un impacto bajo en el paisaje visual.

Ilustración 37: Dimensiones del área visibilidad

El cauce del Río Badiraguato, tienen una ligera pendiente hacia el sur, y en ambas márgenes se encuentra la vegetación compuesta por especies arbóreas, arbustivas y herbáceas, que se desarrollan a lo largo de las márgenes, esta vegetación sirve a otros organismos como parte de su hábitat y también evita la erosión del suelo. Esta vegetación tiene una visibilidad muy completa debido a la pendiente que existe vista está desde el área del proyecto, también sobresale la altura de la vegetación y la densidad de esta.

- **Calidad paisajística**

Análisis de calidad paisajística o calidad visual: Son las características visuales y emocionales que dan el carácter de belleza del paisaje, por las cuales, este tiene mayor o menor mérito de ser conservado o alterado (Cifuentes, 1979, citado en Solari & Cazorla, 2019).

Tomando en consideración las condiciones del sitio de estudio, ya que solo llueve en cierta época del año, así como la topografía del Río Badiraguato, que caracteriza al sitio, se estima una amplia capacidad paisajística en lo respectivo al fondo

escénico; se puede decir que este espacio esta bajamente impactado por las actividades de tipo antropogénico y aún tiene una buena calidad del paisaje.

El área visible desde el proyecto es de 171.8 hectáreas y se ubican solamente entre los 0 a los 3.33 km, por ende el proyecto afectara la calidad visual del paisaje en solo el 0.549 % de las 31261 hectáreas. Es decir del 99.451 % de área no será posible observarse el área del proyecto ni la extracción del material pétreo, estrictamente hablando del impacto observable desde otras ubicaciones o de afectación a la belleza escénica: Sinónimo de calidad visual del paisaje (Ramírez Arias, 2022).

- **Fragilidad del paisaje**

Fragilidad o vulnerabilidad visual del paisaje: Es la susceptibilidad de cambio que tiene un paisaje al someterse a un uso o actuación sobre él, o de manera similar, la aptitud del paisaje de absorber visualmente las modificaciones o alteraciones, manteniendo su calidad visual. En este sentido, a mayor fragilidad o vulnerabilidad, menor la capacidad de absorción visual del paisaje y mayor la afectación de la calidad al introducir elementos nuevos. Esta variable depende de la pendiente, orientación topográfica, el suelo, la cobertura vegetal, tamaño, forma de las estructuras y complejidad de la cuenca visual, entre otros factores (Solari & Cazorla, 2019).

El paisaje está caracterizado por una evidente facilidad de enfoque visual para identificar los elementos más representativos de dicho paisaje que está constituido por sierra baja con lomeríos el cual se encuentra fragmentado por la intensa actividad antropogénica como la agricultura de temporal anual con un 35.19 %, asentamiento humano con 2.02 % y pastizal inducido con el 0.22 %, el resto lo constituye la masa forestal con vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia con el 34.65 %, la selva baja caducifolia con el 27.85 % y bosque de encino con el 0.07 %, siendo 14077.57 hectáreas es decir 62.57 % de vegetación forestal y 8422.55 hectáreas con el 37.43 % sin vegetación aparente.

Tabla 53: Superficie y porcentaje de vegetación y uso de suelo en el sistema ambiental

CLAVE	DESCRIPCIÓN	HECTÁREAS	PORCIENTO
SBC	Selva baja caducifolia	6267.2	27.85
TA	Agricultura de temporal anual	7918.5	35.19
VSa/SBC	Veg. secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	7795.4	34.65
AH	Asentamientos humanos	454.8	2.02
BQ	Bosque de encino	15.0	0.07
PI	Pastizal inducido	49.2	0.22
TOTAL		22500.1	100.00

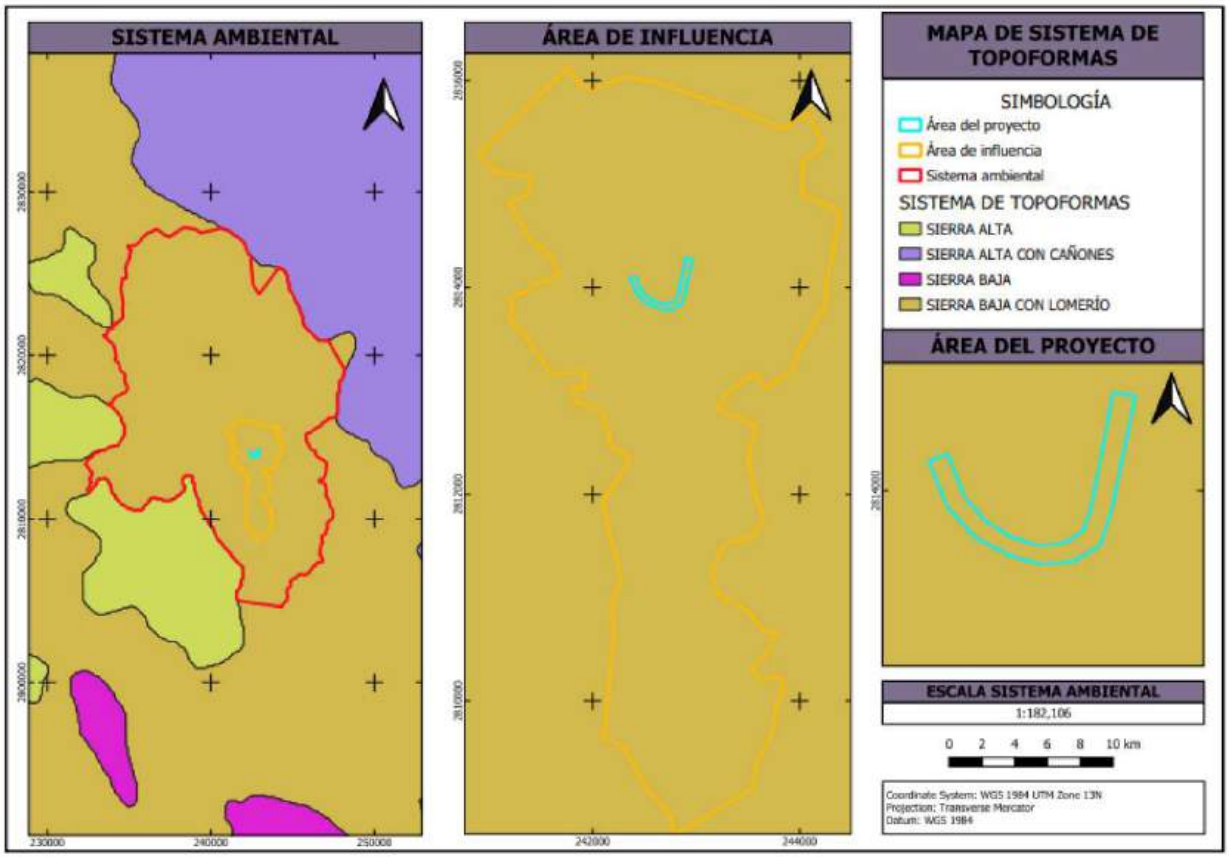


Ilustración 38: Mapa de sistema de topoformas en el sistema ambiental y área de influencia

Dadas las características paisajísticas del sitio, se observa una fragilidad mínima, principalmente por la amplia capacidad de regeneración de los elementos bióticos del sitio y su respuesta a las condiciones semiáridas predominantes. En síntesis, la mayor calidad paisajística se presenta durante la época de lluvias cuando el campo esta florecido.

En caso de destrucción natural o antropogénica, estos escenarios se recuperan rápidamente, debido a la vegetación presente en el área, la cual genera semilla de fácil propagación, favoreciendo la constante corriente superficial de los arroyos.

IV.4.2 **Diagnóstico Ambiental**

El presente diagnostico tiene como objetivo principal el presentar la descripción de los componentes físicos, biológicos, sociales y económicos con los que el proyecto pueda tener alguna interacción, tanto en lo inmediato como en el largo plazo del Sistema Ambiental (SA) de acuerdo a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA), para el presente caso se considerara el SA, con lo cual se realiza la valoración del paisaje y el diagnóstico para que a partir de ello, construir el escenario actual o "cero" de las condiciones que guarda dicha unidad de análisis y las tendencias de deterioro para poder realizar un análisis comparativo de esta condición sin proyecto con respecto de las condiciones del área por afectar, que permita demostrar el cumplimiento de los criterios de excepción establecidos en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la identificación y evaluación de los impacto ambientales por el proyecto dentro del sistema ambiental.

La caracterización, diagnóstico e integración con el proyecto para la unidad de análisis es vital para conocer los impactos ambientales a generar, dentro del presente estudio, este diagnóstico construye un panorama previo de las condiciones dominantes en el área que se propone para realizar el proyecto, lo cual permite tener mayor conocimiento de los componentes físicos y biológicos que podrían resultar afectados con el proyecto, con base en ello, poder diseñar las estrategias, acciones y medidas de prevención y mitigación de los impactos que se generarán al ambiente.

Adicionalmente a la caracterización del sistema ambiental y área de influencia del proyecto descrito, a continuación, se presenta algunos indicadores del diagnóstico ambiental para describir de mejor manera el estado actual de la calidad ambiental en sus componentes ambientales que permitirán identificar las zonas que proveen

los servicios ambientales y las zonas que mayor demandan estos servicios actualmente.

Describir los servicios ambientales es el conjunto de condiciones y procesos naturales que ofrecen las áreas naturales por su simple existencia, por lo que realizar un diagnóstico ambiental a partir de ello, permite construir el escenario actual o "cero". Dentro de este conjunto de servicios se pueden señalar la provisión de agua en calidad y cantidad, captura de carbono y/o contaminantes, amortiguamiento e integridad de los ecosistemas en respuesta a las fluctuaciones ambientales, regulación de la temperatura global, la precipitación y otros procesos biológicos mediados por el clima a niveles local y global, riqueza de especies y hábitat para poblaciones residentes y bajo estatus de protección, protección y recuperación de suelos, paisaje y recreación, obtención de productos de uso comercial de forma directa, la biodiversidad, el mantenimiento de germoplasma con uso potencial para el beneficio humano, el mantenimiento del valor estético, la estabilidad climática, la contribución a ciclos básicos (agua, carbono y otros nutrientes), entre otros. Para el caso particular de recursos forestales, la producción de tales servicios está determinada por las características de las áreas naturales y su entorno socioeconómico.

La importancia del diagnóstico ambiental del sistema ambiental y de los servicios ambientales resalta desde varias perspectivas, aunque se dice que son beneficios intangibles ya que, a diferencia de los bienes o productos ambientales, como es el caso de la madera, los frutos y las plantas medicinales de los cuales nos beneficiamos directamente, los servicios ambiéntales que no se "utilizan" o "aprovechan" de manera directa, sin embargo nos otorgan beneficios, como un buen clima, aire limpio, o simplemente un paisaje bello y las más comunes son:

• Perspectiva social. Es evidente que la sociedad en general se beneficia directa e indirectamente con los servicios que proveen los recursos forestales.

• Perspectiva económica. Los servicios ambientales representan una oportunidad de ingreso en las comunidades cuando se concretan acuerdos entre grupo de proveedores y compradores de servicios; en ese sentido, la fortaleza para México es que la mayor parte de los terrenos forestales son de propiedad comunal o ejidal.

• Perspectiva ambiental. La provisión de un servicio ambiental en el contexto de un mercado implica el compromiso de mantener la funcionalidad de los ecosistemas y en consecuencia se mantienen en buen estado los recursos naturales.

• Perspectiva de justicia. La sociedad tiene derecho al uso de los servicios ambientales de su entorno y los dueños o poseedores de los recursos aluden a su derecho de recibir compensación por realizar prácticas que garanticen la sustentabilidad y funcionalidad de los recursos, renunciando a otras formas de explotación económicamente más atractivas.

Por otra parte, de Groot et al. (2002) sugieren, que es conveniente agrupar estas funciones del ecosistema en cuatro categorías primarias:

1. Funciones de regulación: Este grupo de funciones se relaciona con la capacidad de los ecosistemas naturales y seminaturales de regular procesos ecológicos esenciales como los ciclos biogeoquímicos y otros procesos de la biósfera. Los cuales proporcionan servicios directos e indirectos a los seres humanos (tales como aire limpio, agua y suelo, y los servicios biológicos del control).

2. Funciones del hábitat: Los ecosistemas naturales proporcionan el refugio y hábitat de la reproducción a las plantas y los animales silvestres de tal modo que contribuyen a la conservación (in situ) de la diversidad biológica, genética y de los procesos evolutivos.

3. Funciones de producción: La producción primaria es utilizada por los productores secundarios para crear una variedad más amplia de biomasa viva. Esta gran diversidad en estructuras de carbohidratos proporciona muchos bienes del ecosistema para el consumo humano, extendiéndose del alimento y de las materias primas a los recursos energéticos y al material genético.

4. Funciones de la información: Dado que la mayoría de evolución humana ocurrió dentro del contexto de hábitat, los ecosistemas naturales contribuyen al mantenimiento de la salud humana proporcionando las oportunidades para la reflexión, el enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognoscitivo, la reconstrucción y la experiencia estética (paisaje).

En este apartado se analiza aquellos factores los cuales tendrán cambios por el establecimiento del proyecto.

Cabe señalar que la importancia del servicio ambiental depende del grupo de población que a nivel del sistema ambiental resulta beneficiado por el servicio ambiental; de tal forma que un servicio ambiental puede ser de beneficio generalizado para la población (como el servicio de captura de dióxido de carbono) o sólo de beneficio a grupos reducidos, como en el caso de uso no comerciales o porción extraíble como comida.

El sistema ambiental proporciona un conjunto particular de servicios ambientales y de igual forma, la calidad de los servicios que ofrece será diferencial dependiendo del ecosistema y sus características. Por lo cual, el sistema que ocupará el proyecto será diagnosticado con relación al tipo de servicio ambiental que ofrece y a la calidad del mismo.

El rango de calificación fue determinado a partir de los siguientes criterios de evaluación: abundancia, riqueza relativa, tipo de especies características, los tipos de vegetación que existen en el sistema ambiental y el tipo de suelo, calificados cualitativamente, estableciendo una escala entre 0 y 3, donde:

Tabla 54: Rango de calificación para el diagnóstico ambiental

CALIDAD DEL SERVICIO AMBIENTAL	CALIFICACIÓN PARA EL DIAGNÓSTICO
Nulo	0
Bajo	1
Medio	2
Máximo	3

Tabla 55: Diagnóstico ambiental en el sistema ambiental

Diagnóstico del sistema ambiental			
Función	**Descripción**	**Servicios ambientales**	**Sistema ambiental**
Provisión de agua en calidad y cantidad	Papel del ecosistema en la provisión de agua mediante cuencas, reservorios y acuíferos.	Captura de agua	1
		Conservación de la calidad del agua	2
Captura de carbono y/o contaminantes	Balance de niveles de CO2/O2, SOx y otros gases.	Captura de carbono	1
Amortiguamiento e integridad de los ecosistemas en respuesta a las fluctuaciones ambientales	Capacidad del ecosistema de dar respuesta a adaptarse a fluctuaciones ambientales brindando protección de tormentas, inundaciones, recuperación por sequías y otros aspectos de respuesta de hábitat a los cambios ambientales principalmente controlados por la estructura de la vegetación.	Amortiguamiento de eventos hidrometeorológicos	3
Regulación de la temperatura global, la precipitación y otros procesos biológicos mediados por el clima a niveles local y global	Regulación de la temperatura global, la precipitación y otros procesos biológicos climáticos a niveles local y global a través de la regulación de gases de efectos invernadero.	Regulación climática	2
		Mantenimiento de ciclos minerales, de gases y del agua	2
		Filtración de contaminantes del aire, del suelo y del agua	2
Riqueza de especies y hábitat para poblaciones residentes y bajo estatus de protección.	Desempeña papel de semillero, hábitat de especies regionales y locales, y bajo estatus de protección.	Conservación de la biodiversidad	2
		Conservación de acervos genéticos	2
		Provisión de hábitats de especies silvestres y de valor comercial	2
Protección y recuperación de suelos	Prevención de la pérdida de suelo por el viento, escorrentía y otros procesos de remoción.	Formación y recuperación de suelos	2
		Conservación de la fertilidad del suelo	1
		Protección de riberas	2
Paisaje y recreación	Desarrollo de actividades económicas a partir de los valores estético, artístico, educacional, cultural, espiritual y	Belleza paisajística	2

	científicos del ecosistema.		
	Proveer oportunidades para actividades recreacionales tales como ecoturismo, caza, pesca deportiva, campismo, observadores de aves y otras actividades de aprovechamiento no extractivo.	Medio para ecoturismo	2
Obtención de productos de uso comercial de forma directa	Proveer de materias primas tales como resinas, maderas, alimentos, agua, etc., que pueden ser aprovechados por el hombre.	Alimento	2
		Materias primas	1
TOTAL			**31**

Fuente: Introducción a los servicios ambientales, 2009. INE, SEMARNAT

Tomando en cuenta todos los servicios ambientales empleados para clasificarlo, el valor total máximo (VTM) de la calidad de los servicios que se puede obtener del sistema ambiental diagnosticado es de 31 puntos, el valor obtenido de los servicios ambientales. Por lo que el valor final de calificación será estandarizado mediante la siguiente función:

$$VGC = \frac{VSA}{VTM}$$

Dónde:

VGC = Valor óptimo de la calidad
VSA = Valor obtenido del diagnostico
VTM = Valor total máximo

$$VGC = \frac{31}{51}$$

$$VGC = 0.60$$

De forma práctica, el índice de la calidad del servicio puede ser definido como el valor estandarizado de la calidad global de los servicios ambientales que el sistema ambiental ofrece, sin embargo, para darle una calificación al valor óptimo de la calidad VGC observe la tabla siguiente:

Tabla 56: Calificación al valor óptimo de la calidad

CALIDAD AMBIENTAL	CALIFICACIÓN
Mínima	0.00-0.20
Baja	0.21-0.40
Media	0.41-0.60
Alta	0.61-0.80
Máxima	0.81-100

Tabla 57: Índice de la calidad en el sistema ambiental

Valor óptimo de calidad	Calidad de los servicios ambientales	Conclusión
0.60	MEDIA	Este valor es la calidad óptima que ofrece el SA

En base a los servicios ambientales evaluados con anterioridad, podemos concluir que el diagnostico tiene un nivel de calidad media, al ubicarse en lomeríos y dos tipos de vegetación, la topografía y la ubicación hacen que tenga mucha facilidad de acceso y facilite a la agricultura, esto lo reduce a la calidad ambiental.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El objetivo principal de este trabajo es el desarrollo de una metodología para la evaluación de los impactos ambientales derivados de la explotación de un Banco de Materiales Pétreos en el cauce de los arroyos Badiraguato y Los Naranjos en el Municipio de Badiraguato, Sinaloa, metodología que puede ser aplicada de forma general, elaborando una lista de los principales impactos existentes y sus principales características.

V.1 Identificación de impactos.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Se utilizará como herramienta de trabajo una Matriz, esto facilita el proceso de identificación de los impactos; básicamente de las acciones del proyecto, en relación con los impactos ambientales generados son la extracción del banco de material,

los cambios temporales en el área en el cual va a ser implantado el proyecto, no resultan relevantes los aspectos relacionados con el terreno ya que en el lugar no existe vegetación, que por su calidad y cantidad puedan resultar impactados; lo anterior, teniendo en cuenta que son terrenos dedicados a la conducción de agua de lluvia, con nula vegetación.

Otros aspectos son los impactos esperados por el transporte de materiales, y el reacondicionamiento del camino de acceso al frente del banco de material y la estructura del suelo por las excavaciones.

Existen varias técnicas de apoyo para la identificación y análisis de los daños causados al entorno con el desarrollo de actividades de origen antropogénico, en este caso se ha utilizado la lista de verificación y control, complementada con una lista de chequeo (check list) y la matriz de identificación y jerarquización de los impactos ambientales, en la que se aprecian fácilmente tanto las actividades que implica el proyecto, así como los elementos naturales sobre los que pueden ejercer su influencia los mismos.

La definición de "impacto ambiental" significa, como todo efecto positivo o negativo que se perciba en el conjunto de los elementos naturales, culturales y sociales existentes en un lugar y tiempo determinado, los cuales se pueden concentrar en las áreas siguientes: Hidrología, Edafología, Atmósfera, Flora, Fauna, Ecosistema, Sociales, Económicas.

La evaluación de impacto ambiental es un procedimiento jurídico - administrativo que tiene como objetivo; la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos.

La identificación, predicción, evaluación y ponderación de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en el desarrollo de las diferentes etapas de la explotación de materiales pétreos, se llevó a cabo tomando en cuenta que tanto el predio como los terrenos aledaños al mismo presentan un grado de transformación y por ende un deterioro ambiental.

La descripción consta de dos segmentos; en la primera, se identifican, evalúan y ponderan los probables impactos causados por el Banco de Materiales Pétreos de manera puntual en el área de explotación y terrenos inmediatos. En la segunda parte, se examinan los impactos que se originarán a distancia y que se sumarán al grado de alteración que ya existe por la agricultura y asentamientos humanos cercanos.

El proyecto por sí sólo ocasionará impactos tanto adversos como benéficos, de éstos, algunos tendrán efectos locales, y otros serán a distancia, sumándose el grado de alteraciones que presenta la zona por las actividades antropogénicas (agricultura, ganadería, asentamientos humanos, etc.). Los factores involucrados en la transformación del ambiente circundante al predio son el suelo, agua, aire, flora, fauna, sociales y económicos.

En base a lo anterior, se utilizaron las técnicas de lista de verificación y matriz de identificación y jerarquización de los impactos ambientales, de donde se adquirió información para evaluar y ponderar los probables impactos que se pueden presentar en las etapas de la extracción del material pétreo, ya sean: 1. Locales, 2. A distancia, 3. Temporales, 4. Acumulativos, y 5. Potenciales.

Del listado de verificación se efectuó un primer cribado en actividades y en factores ambientales que se relacionan en las diferentes etapas del proyecto, para dar paso a la lista de chequeo, donde se obtuvo información para identificar los impactos locales, a distancia, directos, a corto, mediano y largo plazo, resumiéndose dichas características en la matriz de identificación y jerarquización de impactos.

- **Lista de chequeo y matriz de identificación y jerarquización de impactos.**

Una vez identificadas las actividades en la lista de verificación, que implicarán una interacción con algún tributo ambiental (físico, biológico o socioeconómico) se inició a procesar la información en la lista de chequeo donde se estudian las actividades y se prevén los impactos ambientales posibles a presentarse en las etapas del

proyecto, para después resumirse en la matriz de identificación para determinar la jerarquización de los impactos, bajo los siguientes criterios:

Adverso significativo (A).- Son impactos con efectos severos para el medio ambiente en magnitud y/o importancia.

Adversos no significativos (a).- Los efectos de los impactos son de poca magnitud e importancia.

Benéfico significativo (B).- Causan efectos benéficos de magnitud y/o importancia considerables. Generalmente se manifiestan en el Sector Socioeconómico.

Benéfico no significativo (b).- Efectos generados de poca magnitud e importancia.

No hay impactos (-).- No hay interacción entre acción y factor ambiental.

Se desconoce (?).- No se conocen los efectos que las acciones pudieran causar sobre los factores ambientales.

Magnitud.- Se define como la probable severidad de cada impacto potencial. Está también con la reversibilidad del impacto.

Importancia.- Es el valor que puede darse a un área ambiente en su estado actual.

Efectos a corto plazo.- Los efectos del impacto se empiezan a sentir inmediatamente.

Efectos a largo plazo.- Es necesario que pase cierto tiempo para que los efectos del impacto se empiecen a manifestar.

Efectos acumulativos.- El impacto produce efectos que vienen a sumarse a condiciones ya presentes en el ambiente. Los efectos pueden ser aritméticos o sinérgicos.

Medidas de prevención y mitigación.- Conjunto de disposiciones y acciones anticipadas, que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. (LGEEPA)

V.2 Caracterización de los impactos

V.2.1 Indicadores de impacto

- Lista de verificación

Tabla 58: Lista de verificación de las actividades y factores ambientales

ACTIVIDADES	FACTORES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS (INDICADORES)
I. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	**I. FACTORES FÍSICOS**
1.- Rehabilitación de Vías de Acceso	**A. ATMOSFERA**
2.- Deshierbe y Limpieza	1.- Calidad del aire
3.- Trazo y Nivelación	2.- Temperatura
	3.- Humedad relativa
II. ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO	**B. EDAFOLOGÍA**
1.- Excavaciones	1.- Usos del suelo
2.- Acarreo de Materiales	2.- Estructura
3.- Generación y disposición de residuos	3.- Propiedades físicas y químicas
4.- Generación de ruidos	**C. HIDROLOGÍA**
5.- Emisiones a la Atmósfera	1.- Superficial
6.- Reparación y Mantenimiento de equipo	2.- Subterránea
	3.- Calidad del Agua
	II. FACTORES BIOLÓGICOS
III. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO	**A. FLORA**
1.- Suspensión de las actividades	1.- Vegetación Terrestre
2.- Restitución de las características del lugar	2.- Vegetación acuática
	3.- Especies en Status
	B. FAUNA
	1.- Terrestre
	2.- Acuática
	3.- Especies en Status
	III. FACTORES SOCIOECONÓMICOS
	1.- Servicios Públicos
	2.- Economía Local
	3.- Población
	IV.- ECOSISTEMA Y PAISAJE
	1.- Cualidades Escénicas
	2.- Relieve

Esta técnica permite identificar las actividades y los atributos ambientales del área de estudio, además de lograr el acercamiento entre las actividades del proyecto y los atributos naturales que conforman el predio y área de influencia.

Para la identificación de las actividades, estos se dividieron en tres etapas siguientes: 1) Preparación del Sitio, 2) Operación – Mantenimiento y 3) Abandono del sitio.

En la lista de verificación, se identificaron (11) actividades a realizar (3) en la preparación del Sitio, (6 en la etapa de operación y mantenimiento, y (2) en la de abandono del sitio), como a continuación se detallan:

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES	FACTOR AMBIENTAL INVOLUCRADO	IMPACTOS POTENCIALES
Preparación del sitio	Vías de Acceso	Aire	Con el tráfico de vehículos y maquinaria se propiciará la emisión de polvos y humos a la atmósfera. Sin embargo, por su magnitud y carácter temporal se considera un impacto **adverso no significativo**
		Suelo	Se provocará un impacto clasificado como **adverso no significativo**, por tener efectos temporales, locales reversibles y de baja magnitud.
		Socioeconómico	A la economía local se le impactará de forma **benéfica no significativa** al generarse fuentes de empleo
		Paisaje	Se afectará de manera temporal el **paisaje** generándose un Impacto **Adverso no Significativo.**
	Deshierbe y limpieza	Aire	Al realizar esta actividad se utilizará maquinaria pesada la cual removerá partículas del suelo elevándolas a la atmósfera afectando con ello la calidad del aire en el sitio. Este impacto se cataloga como **adverso no significativo** de carácter temporal y de baja magnitud e importancia
		Suelo	Al retirar la cubierta vegetal se impactará la estructura del suelo por la remoción del mismo, generándose un impacto **adverso no significativo** por el tipo de especímenes vegetales que son escasos y de sucesión secundaria.
		Flora	Se desplazará la cubierta vegetal halófila de tipo secundario, provocando un impacto **adverso significativo** a este recurso.
		Fauna	Al retirar la vegetación se desplazará la fauna terrestre y la avifauna hacia los alrededores, provocando un impacto **adverso no significativo.**
		Paisaje	Se modificará y el paisaje, provocando un impacto **adverso no significativo,** de carácter temporal.

Preparación del sitio	**Trazo y Nivelación**	**Suelo**	En esta actividad que consiste en la nivelación del terreno, se harán cortes en el **subsuelo,** alterando con ello la actividad geobiológica del mismo. Con esta actividad se provocará un impacto clasificado como **adverso no significativo**, por tener efectos temporales, locales reversibles y de baja magnitud.
		Aire	En esta actividad que consiste en la nivelación de pendientes, se harán cortes en el **subsuelo,** y se removerán partículas de polvo afectando con ello la calidad del **aire.** Con esta actividad se provocará un impacto clasificado como **adverso no significativo**, por tener efectos temporales, locales reversibles y de baja magnitud.
Etapa de Operación y Mantenimiento	**Excavaciones**	**Aire**	Se considera un impacto **adverso no significativo** por la emisión de polvos, humo y ruido, ocasionado por la maquinaria y el tráfico vehicular.
		Suelo	Se harán cortes en el subsuelo, alterando con ello la actividad geobiológica del mismo. Modifica la estructura edafológica en las rutas de infiltración del agua y por la introducción de materiales extraños al sitio, no obstante por el carácter temporal de las obras se considera un impacto **adverso significativo.**
		Socioeconómico	Aumentará la oferta de empleo temporal en la zona, por lo que la economía del lugar se verá beneficiada, considerando un impacto **benéfico no significativo.**
		Paisaje	Se afectará de manera temporal el **paisaje** generándose un Impacto **Adverso no Significativo.**
	Acarreo de materiales	**Aire**	Se considera un impacto **adverso no significativo** por la emisión de polvos, humo y ruido, ocasionado por el tráfico vehicular.
		Socioeconómico	Aumentará la oferta de empleo temporal en la zona, por lo que la economía del lugar se verá beneficiada. Considerando un impacto **benéfico no significativo.**
		Paisaje	El paisaje se modificará de manera temporal. Los efectos de este impacto se clasifican como **Adverso no Significativo.**
	Generación y disposición de Residuos	**Aire**	Se podrán generar olores con disposición inadecuada de residuos de tipo doméstico. Se considera un impacto **adverso no significativo**.
		Suelo	Se podrá afectar el uso y estructura de la capa superior del suelo, por una inadecuada disposición de los residuos de aceites quemados y estopas impregnadas con grasa y aceite, así como los residuos de tipo doméstico. Se considera un impacto **adverso significativo** con medidas de prevención y mitigación

		Hidrología	Por una inadecuada disposición de los residuos de aceites quemados y estopas impregnadas con grasa y aceite y residuos de tipo doméstico, se pueden contaminar los cuerpos de agua. Se considera un impacto **adverso significativo**, con medidas de prevención y mitigación
		Fauna	Con la disposición de la basura se puede atraer y propiciar el desarrollo de fauna nociva. Se considera un impacto **adverso no significativo.**
		Socioeconómico	La generación de residuos representa otra fuente más que requiere el servicio de recolección.- Se considera un impacto **adverso no significativo.**
		Paisaje	Se modificará y el paisaje de manera **no significativa** y de carácter temporal.
	Generación de Ruidos	**Aire**	Con la operación de la maquinaria y los camiones de volteo, se contaminará a la atmósfera con el ruido, pero será dentro de la normatividad, por lo que se considera un impacto **adverso no significativo.**
		Fauna	La **fauna** silvestre (aves, reptiles y pequeños mamíferos) se desplazará a terrenos circundantes como consecuencia del ruido que generarán la maquinaria y los camiones de volteo, el impacto que se generará se ha clasificado como **adverso no significativo**. Los efectos son temporales de baja importancia y magnitud.se puede minimizar implementando medidas de prevención.
	Emisiones a la Atmósfera	**Aire**	Con la operación de la maquinaria y los camiones de volteo, se contaminará el aire con las emisiones de los escapes, pero estará dentro de la normatividad, por lo que se considera un impacto **adverso no significativo**
	Reparaciones y mantenimiento de Equipo (Engrasado y cambio de aceite y filtros)	**Suelo, Agua y socioeconómico**	Durante el mantenimiento se generaran empleos con un impacto **Benéfico no Significativo,** además se podrán presentar derrames que afecten las propiedades físico- químicas del suelo, así como de cuerpos de agua. Además, Pueden ocurrir impactos por una inadecuada disposición de aceites usados provenientes de maquinaria y vehículos que se utilizara para la explotación del Banco de Materiales Pétreos. Se consideran impactos **adversos significativos** con medidas de prevención y mitigación.
Abandono del Sitio	**Cierre total del Banco de Materiales Pétreos**	**Suelo y Paisaje**	En caso de tener que abandonar el sitio, se deberá regular el uso del suelo en el lugar. Sin embargo, la alteración del paisaje se considera un impacto **adverso significativo** con medida de mitigación.

	Restitución de las características del lugar	**Aire, Flora, Fauna y Paisaje.**	Mediante el empleo de maquinaria y equipo se adecuará parte del terreno afectado para que por la acción de las avenidas de los Arroyos Badiraguato y Los Naranjos, se regenere la superficie del cauce, con esta acción se provocarán emisiones de polvos, humo y ruido. Se considera un impacto **adverso no significativo**. Una vez concluidos los trabajos, se beneficiara a corto plazo a la vegetación secundaria, a la fauna y al paisaje considerándose un **impacto Benéfico Significativo.**

V.3 Valoración de los impactos

V.3.1 Matriz de identificación y jerarquización de impactos ambientales

(Banco de Materiales Pétreos "Río Badiraguato", en el Municipio de Badiraguato, Sinaloa.)

Tabla 59: Matriz de identificación y jerarquización de impactos ambientales

FACTORES AMBIENTALES / ACTIVIDADES	FACTORES						ECOSISTEMA Y PAISAJE
	FISICOS			BIOLOGICOS		SOCIO ECONOMICOS	
	ATMOSFERA 1-Calidad del aire	EDAFOLOGIA 1-Usos del suelo 2-Estructura 3-Propiedades Fisicoquímicas	HIDROLOGIA 1-Superficial 2-Subterránea 3-Calidad del agua	FLORA 1-vegetación primaria 2-Vegetación secundaria 3-Esp. en status	FAUNA 1-Terrestre 2-Acuática 3-Avifauna	1-Servicios públicos 2-Economía local 3-Asentamientos humanos	1-Cualidades escénicas 2-Relieve
I. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO							
Rehabilitación de Vías de acceso	a(1)	a(2)	---	...	...	b(2)	a(1)
Deshierbe y limpieza	a(1)	a(1)(2)	---	A(2)	a(1)(3)	---	a(1)
Trazo y nivelación	a(1)	a(2)	---	---	---	---	---
II. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
Excavaciones	a(1)	A(1)(2)(3)	---	---	---	b(2)	a(1)
Acarreo de Materiales	a(1)	---	---	---	---	b(2)	a(1)
Generación y Disposición de residuos	a(1)	A(2)(3)	A1	---	a (1)	a (1)(2)	a(1)
Generación de Ruidos	a(1)	---	---	---	a (1)	---	...
Emisiones a la Atmósfera	a(1)	...	---	...	...	...	...
Reparación y Mantenimiento de Equipo	...	A(2)(3)	A(1) (2)	---	...	b(1)	...
III. ABANDONO DEL SITIO							
Suspensión De Actividades	---	A(1)(2)	?	?	?	?	A(1)
Restitución de las características del lugar	a(1)	---	?	B(2)	B(1)(3)	?	B(1)

A = Impacto adverso significativo
a = Impacto adverso no significativo
? = Se desconoce
B = Impacto benéfico significativo
b = Impacto benéfico no significativo
--- = No existe impacto

V.4 Conclusiones

Para expresar las formas de evaluar los impactos, se detallarán los medios ambientales que deben protegerse en la zona; este objetivo será viable si se estructuran acciones que hagan corresponder el desarrollo de procesos naturales y el aprovechamiento de los recursos, pero ocasionando un mínimo de deterioro.

Para evaluar los impactos ambientales y llevar a cabo un análisis de los efectos ocasionados por la materialización del proyecto, se definirán los conceptos generales con el propósito de que se convierta en un instrumento que concatene la responsabilidad del promovente y de las autoridades responsables de evaluar el nivel de impacto de las diferentes actividades productivas.

Los factores ambientales del lugar han sido receptores de un considerable nivel de impacto, al abrirse al cultivo los terrenos aledaños a las márgenes del Río Badiraguato, se impactaron los ecosistemas y las condiciones naturales del entorno cambiaron. Además, el cambio de las condiciones naturales del marco físico es consecuencia del ejercicio de las principales actividades que se desarrollan en el área.

De acuerdo con lo observado en las visitas de campo, el impacto no ha redundado en grandes e importantes repercusiones; sin embargo, y con el objetivo de minimizar los aspectos negativos que las actividades humanas puedan causar al ambiente, el presente estudio se desarrollará con la metodología que intenta discernir respecto de las modificaciones que se pueden esperar en los ecosistemas una vez que se implemente el proyecto en estudio y se materialice el objetivo de este. El impacto que ocasionará la explotación del Banco de Materiales Pétreos solo puede ser manifiesto a través de informaciones, observaciones, verificaciones y sobre todo por el estado general que presenta el marco físico de su ubicación.

La identificación, evaluación y ponderación de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en el desarrollo de las diferentes etapas del Banco de Materiales Pétreos, se llevó a cabo tomando en cuenta que tanto el área a aprovechar como los terrenos aledaños a la misma, presentan diversos grados de

alteración por haber eliminado la cubierta vegetal original cuando se abrieron esas tierras al cultivo y al asentamiento de localidades.

A. Preparación del Sitio

1.- Vías de acceso

La explotación se hará en época de estiaje cuando prácticamente no tiene agua el cauce, sin embargo, será necesaria la adecuación de los accesos. Se removerán las capas superiores del suelo y con el tráfico de vehículos y maquinaria se propiciará la emisión de polvos y humos a la atmósfera, provocando con ello alteraciones temporales en la calidad del aire, generándose con esto un Impacto Adverso no Significativo. Este tipo de impacto se puede minimizar implementando medidas de prevención.

Estas actividades afectarán de manera indirecta a las comunidades de flora y fauna de la zona, así mismo se corre el riesgo de afectaciones por los malos manejos de los residuos que serán generados con esta actividad.

El suelo será uno de los factores abióticos que se alterará directamente al verse afectado con el tránsito de maquinaria, exponiéndose sitios a la erosión, el impacto que se genere se ha jerarquizado como Adverso no Significativo. Este tipo de impacto se puede minimizar implementando medidas de prevención.

De no tomarse las precauciones adecuadas, se pudieran generar efectos de contaminación por derrames de combustibles o aceites residuales gastados, lo cual podría provocar efectos negativos importantes sobre el suelo o la calidad del agua.

Se afectará de manera temporal el paisaje generándose un Impacto Adverso no Significativo. Implementando medidas de prevención.

A la economía local se le impactará de forma benéfica no significativa al generarse fuentes de empleo.

2.- Deshierbe y Limpieza Calidad del aire.

Al realizar esta actividad se utilizará maquinaria pesada la cual removerá partículas del suelo elevándolas a la atmósfera afectando con ello la calidad del aire en el sitio. Este impacto se cataloga como adverso no significativo de carácter temporal y de baja magnitud e importancia para el cual se pueden implementar medidas de prevención y mitigación.

- Suelo

Este factor abiótico se alterará directamente con la remoción del suelo, al desplazarse la capa orgánica y el subsuelo, modificando la estructura edáfica y exponiéndose sitios a la erosión. Por los efectos que se ocasionarán como es el azolvamiento de partes bajas por arrastrarse de material terrígeno, el impacto que se genere se ha jerarquizado como adverso no significativo, de carácter temporal sobre todo considerando las características del lugar y el impacto presente. Además, la minimización del mismo se puede lograr con la implementación de medidas de prevención y mitigación.

- Flora

Al retirar la cubierta vegetal se afectará directamente la flora secundaria que cubre actualmente el cauce de los arroyos en referencia. El paisaje natural será modificado totalmente generando un impacto Adverso significativo temporal.

Dadas las características ecológicas de la vegetación halófila, la cual es de sucesión secundaria, y a pesar de que no tiene valor comercial, el impacto generado se ha jerarquizado como adverso significativo con efectos temporales debido a que se recuperará la vegetación natural; así mismo, se deberá contar con medidas de mitigación. Se considera de baja magnitud e importancia debido a que la vegetación es de sucesión secundaria y no existe un aprovechamiento comercial sustentable.

- Fauna

La fauna silvestre (aves, reptiles y pequeños mamíferos) se desplazará a terrenos circundantes como consecuencia de la remoción de la cubierta vegetal y la presencia constante del hombre. También puede ocurrir atropellamiento de

animales, caza o captura. el impacto que se generará se ha clasificado como adverso no significativo, puesto que se trata de una zona ya alterada por actividades antropogénicas realizadas con anterioridad (agricultura, asentamientos humanos, etc.). Los efectos son permanentes, irreversibles, de baja importancia y magnitud debido a que las especies faunísticas encontradas en la zona son comunes e incluso algunas de hábitos urbanos (lagartijas, tortolitas, gorriones, etc.). Este tipo de impacto se puede minimizar implementando medidas de prevención.

- Paisaje

Con las actividades de deshierbe y limpieza se eliminará la cubierta vegetal existente y se descubrirá el suelo afectando las características estéticas del sitio provocando un impacto considerado como Adverso no Significativo. Con efectos locales y con medidas de mitigación

3.- Trazo y Nivelación

En esta actividad que consiste en la nivelación de pendientes, se harán cortes en el subsuelo, alterando con ello la actividad geobiológica del mismo, y removiendo partículas de polvo afectando con ello la calidad del aire, pero dado a que no se detectó una función fundamental de la estructura en la geodinámica del lugar y a que dichos cambios no serán profundos, los impactos provocados se clasificaron como Adversos no Significativos con efectos locales y con medidas de mitigación.

B. Etapa de Operación y Mantenimiento

1.- Excavaciones

El impacto de mayor importancia será sobre el suelo, ya que conllevará efectos irreversibles, por modificaciones en la estructura edafológica, en las rutas de infiltración del agua. En base a lo anterior se ha clasificado como Adverso Significativo; asimismo se generarán impactos Adversos no Significativos sobre la calidad del aire por la emisión de polvos, humos y ruido, y las cualidades estéticas del lugar con efectos locales, temporales y con medidas de mitigación

A la economía local se le impactará de forma benéfica no significativa al generarse fuentes de empleo.

2.- Acarreo de Materiales

Esta actividad impactará la calidad del aire y el paisaje. En el primer atributo por la emisión de polvos, humos y ruido, ocasionados por el tráfico vehicular; mientras que el paisaje se modificará de manera temporal. Los efectos de estos impactos se han clasificado como Adversos No Significativos, con efectos locales, temporales y con medidas de mitigación.

A la economía local se le impactará de forma benéfica no significativa al generarse fuentes de empleo.

3.- Generación y disposición de residuos

- Residuos sólidos de origen doméstico.

Los residuos sólidos que se generen, de no hacerse un adecuado manejo de ellos (recolección y disposición en Tiradero Controlado de Badiraguato), provocarán condiciones propicias para la proliferación de fauna nociva (ratas, moscas, cucarachas, etc.) además de un mal aspecto escénico. El impacto generado se ha jerarquizado como Adverso no Significativo con medida de mitigación.

- Aire

Con la disposición inadecuada de residuos de tipo doméstico, se podrán generar malos olores al aire. Se considera un impacto Adverso no Significativo. Se pueden implementar medidas de prevención y mitigación

- Suelo y Agua

Dependiendo al manejo a los residuos generados durante esta etapa, los impactos que se causen sobre el suelo y el agua pueden ser de tipo Adverso Significativo con efectos a largo plazo, local reversible y con medidas de mitigación.

Estos impactos pueden ocurrir por una inadecuada disposición de aceites usados provenientes de la maquinaria y por los materiales utilizados para este combustible, que comúnmente se depositan en forma directa en el suelo, llegando incluso a contaminar el Subsuelo en los mantos freáticos.

- Fauna y Paisaje

Los residuos sólidos como la basura de origen doméstico de no disponerse adecuadamente contribuirán a la proliferación de fauna nociva para la salud humana además de causar un mal aspecto escénico cuando se depositan a cielo abierto, generando un impacto adverso no significativo, con efectos locales, reversibles y con medidas de mitigación.

- Socioeconómico

La generación de residuos representa otra fuente más que requiere el servicio de recolección. Se considera un impacto adverso no significativo

4.- Generación de Ruidos.

La fauna silvestre (aves, reptiles y pequeños mamíferos) se desplazará a terrenos circundantes como consecuencia del ruido que generan la maquinaria y los camiones de volteo y la presencia constante del hombre. También puede ocurrir atropellamiento de animales, caza o captura. El impacto que se generará se ha clasificado como adverso no significativo. Los efectos son temporales de baja importancia y magnitud debido a que las especies faunísticas encontradas en la zona son comunes e incluso algunas de hábitos urbanos (lagartijas, tortolitas, gorriones, etc.). Este tipo de impacto se puede minimizar implementando medidas de prevención.

5.- Emisiones a la Atmósfera.

Al realizar esta actividad se utilizará maquinaria pesada y camiones de volteo, y removerán partículas del suelo elevándolas a la atmósfera afectando con ello la calidad del aire en el sitio. Además, con las emisiones de los escapes de los motores se contaminará el aire, pero estará dentro de los parámetros permisibles en la

normatividad vigente, por lo que se cataloga como adverso no significativo de carácter temporal y de baja magnitud e importancia para el cual se pueden implementar medidas de prevención y mitigación

6.- Reparación y Mantenimiento de equipo.

Durante el mantenimiento a la maquinaria y a los camiones de volteo, se generarán empleos con un impacto benéfico no significativo, además se podrán presentar derrames que afecten las propiedades fisicoquímicas del suelo, así como el cuerpo de agua. Además, Pueden ocurrir impactos por una inadecuada disposición de aceites usados provenientes de maquinaria que se utilizara para la explotación del Banco de Materiales Pétreos. Se consideran impactos adversos significativos con medidas de prevención y mitigación.

C. Abandono Del Sitio

1.- Cierre Total del Banco de Materiales Pétreos

En la situación de abandono o suspensión de operaciones del Banco de Materiales Pétreos, lo que podría suceder por diversas causas, se pueden llegar a presentar los siguientes eventos:

El área que se aproveche para la explotación de materiales pétreos en el cauce, se puede convertir en un riesgo para los habitantes del poblado aledaños, si se llega a abandonar sin ningún previo reacondicionamiento para que por los efectos de las avenidas del arroyo se logre la nivelación de la superficie del cauce, aunque esto será temporal, porque con el paso del tiempo, la acción de las lluvias y la conducción de las aguas se irá reduciendo este factor de impacto. El impacto puede ser clasificado como adverso significativo, temporal, reversible y con medida de prevención.

Por otro lado, no permitirá restablecer el predio e incorporarlo a la dinámica ecológica de la zona con la nivelación del cauce de los arroyos, dándose un impacto Adverso significativo con efectos puntuales al paisaje.

2.- Restitución del área

Mediante el empleo de maquinaria y equipo, se provocarán emisiones de polvos, humo y ruido. Se considera un impacto adverso no significativo. También beneficiara a la Flora, fauna y paisaje determinándose un impacto Benéfico Significativo. Se implementarán medidas de prevención y mitigación.

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

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

Las medidas propuestas sobre los posibles impactos identificados y jerarquizados para las diferentes etapas del proyecto son acciones propuestas para llevarse a cabo sin alterar la estructura de este y que pueden implementarse por la empresa.

En el cuadro siguiente se muestra la cantidad de medidas a implementar para cada una de las etapas del proyecto con respecto al tipo de impacto generado.

CATEGORIA	CLAVE	PREPARACIÓN DEL SITIO		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ABANDONO DEL SITIO		SUMA	
		Impacto I	Medida M	Impacto I	Medida M	Impacto I	Medida M	I	M
Adverso Significativo	(A)	1	1	10	4	3	3	14	8
Adverso no Significativo	(a)	11	10	12	10	1	1	24	21
Benéfico Significativo	(B)	0		0		4		4	
Benéfico no Significativo	(b)	1		3		0		4	

I = Impacto M = Medida

Mediante la matriz de identificación y jerarquización de los impactos, se clasificaron (46) impactos, de los cuales son (38) adversos (14 significativos y 24 no significativos), de tipo benéfico son (8) (4 significativos y 4 no significativos) y solamente en (6) seis impactos identificados no se pudo determinar los efectos que pudiera presentar en el futuro. De estos, (29) impactos se podrán prevenir o

minimizar con la implementación de medidas. Los resultados se contemplan en la matriz dentro de la manifestación.

- **MEDIDAS DE MITIGACIÓN O DE PREVENCIÓN**

I.- **Etapa de preparación del Sitio**

1.- Vías De Acceso

• Se evitará al máximo la emisión de partículas al aire, mediante el riego y capacitación de conductores y operadores.

• Se capacitará al personal involucrado para que se respete la fauna silvestre del sitio.

• Darle el mantenimiento oportuno a la maquinaria para disminuir las emisiones a la atmósfera y/o apagarla cuando no se esté trabajando.

• Se debe hacer del conocimiento a los trabajadores que está prohibida la captura, cacería y atropellamiento de la fauna silvestre. Con ello se evitará el impacto sobre este factor ambiental.

• Para disminuir las emisiones de polvos a la atmósfera se regarán el acceso en las horas de mayor movimiento vehicular.

• Clasificar los residuos sólidos para su reciclado o disposición final en sitios autorizados por el H. Ayuntamiento de Badiraguato.

• Eliminar los cortes con pendiente pronunciada para evitar la erosión y por consecuencia el arrastre de material terrígeno hacia las partes bajas.

2.- Deshierbe y limpieza

• Evitar y / o impedir el atropellamiento, caza o captura de fauna silvestre permitiéndole Alejarse del sitio.

• Eliminar los cortes con pendiente pronunciada para evitar la erosión y por consecuencia el arrastre de material terrígeno hacia las partes bajas.

• Proporcionar el mantenimiento oportuno a la maquinaria para disminuir las emisiones a la atmósfera y / o apagarla cuando no esté trabajando.

3.- Trazo y nivelación

Durante el desarrollo de esta actividad se tendrá el cuidado de que los trabajos se remitan exclusivamente a el área manifestada para el Banco de Materiales Pétreos, no excediéndose en la profundidad de los cortes y nivelaciones. Por su parte la maquinaria estará en buenas condiciones de operación y sus emisiones contaminantes dentro de los límites contemplados en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes., para esto se debe cumplir con lo siguiente:

• Evitar y / o impedir el atropellamiento, caza o captura de fauna silvestre permitiéndole Alejarse del sitio.

• Eliminar los cortes con pendiente pronunciada para evitar la erosión y por consecuencia el arrastre de material terrígeno hacia las partes bajas.

• Proporcionar el mantenimiento oportuno a la maquinaria para disminuir las emisiones a la atmósfera y / o apagarla cuando no esté trabajando.

II. Etapa de Operación y Mantenimiento

1. *Excavaciones*

• En el transporte para la introducción de la maquinaria se tomarán las medidas necesarias para prevenir accidentes, verificando el estado de los vehículos y equipos, revisando llantas y los conductores y operadores extremarán las medidas de seguridad, respetando el reglamento de transportes.

• Estar al pendiente con los operadores de los equipos y maquinaria para que no provoquen la generación de tolvaneras y además le den el mantenimiento adecuado a los mismos.

• Evitar dejar cortes profundos y con pendientes pronunciadas expuestas a la acción de corrientes de agua y/o protegerlas con relleno.

La maquinaria utilizada operará en condiciones adecuadas tales que sus emisiones contaminantes a la atmósfera no rebasen los límites máximos permisibles, establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, además de que se humedecerá con agua el suelo para evitar la formación de nubes de polvo; además se debe cumplir lo siguiente:

• Evitar al máximo la emisión de partículas al aire, mediante el riego y capacitación de conductores y operadores.

• Capacitar al personal involucrado para que se respete la fauna silvestre del sitio.

• Darle el mantenimiento oportuno a la maquinaria para disminuir las emisiones a la atmósfera y/o apagarla cuando no se esté trabajando

• Para disminuir las emisiones de polvos a la atmósfera se regarán el acceso en las horas de mayor movimiento vehicular.

• Clasificar los residuos sólidos para su reciclado o disposición final en sitios autorizados por el H. Ayuntamiento de Badiraguato.

• Eliminar los cortes con pendiente pronunciada para evitar la erosión y por consecuencia el arrastre de material terrígeno hacia las partes bajas.

• En la contratación de la mano de obra, se le dará prioridad a los habitantes del poblado Los Naranjos.

2. *Acarreo de materiales*

• Instruir a los operarios de los camiones de volteo que disminuyan la velocidad del camión para reducir o evitar las polvaredas ya que son causa de contaminación de aguas superficiales. Así mismo, no se deberá transitar a gran velocidad por los caminos de terracería para evitar su rápido deterioro.

• El material que se vaya extrayendo deberá provenir del banco de material autorizado por la Comisión Nacional del Agua (bancos de arena y grava).

• Los camiones de volteo que transporten material a granel deberán cubrir la caja con una lona, para evitar derrames y lleguen a provocar daños a terceros.

• Darles el mantenimiento oportuno a los camiones para disminuir las emisiones a la atmósfera y / o apagarlos cuando no esté trabajando.

3.- Generación y disposición de residuos.

Los residuos que se generen en esta etapa del proyecto serán manejados y dispuestos de tal manera que se asegure no contaminar el suelo, aire, agua o paisaje, para ello se seleccionará primero aquellos que puedan ser reciclados y los que no sean reciclables se transportarán al sitio que designe la autoridad local competente.

Para el control adecuado de las aguas residuales domésticas que se generarán en esta Etapa se deberán colocar letrinas móviles, las cuales pueden estarse limpiando periódicamente y disponerse el residuo en sitios autorizados o compatibles para ello.

4.- Generación de ruidos

• Instruir a los operarios de los camiones de volteo que disminuyan la velocidad del camión para reducir niveles de ruido y exigirles silenciadores tanto a los camiones de volteo como a la maquinaria, para que cumplan con la normatividad vigente

5.- Emisiones a la Atmósfera

• Darle el mantenimiento oportuno a la maquinaria y camiones de volteo para disminuir las emisiones a la atmósfera y/o apagarla cuando no se esté trabajando-

6.- Reparación y mantenimiento de equipo.

• Instruir a los operarios de los camiones de volteo y de la maquinaria, para que programen el mantenimiento y este, lo realicen en la localidad de Badiraguato, Sinaloa: con esto, se evitará generar contaminantes en el lugar; además donde se les proporcione el servicio, el establecimiento se encargará de darles un destino final a los aceites gastados y filtros.

• En caso de que por fuerza mayor se requiera proporcionales alguna reparación, se hará con todas las precauciones debidas.

III. Abandono del Sitio.

De tenerse que suspender la explotación del Banco de Materiales Pétreos, e incluso abandonarlo por motivos difíciles de prever actualmente, se deberá notificar a las autoridades competentes (SEMARNAP, PROFEPA y CNA), para determinar los programas restauración, así como el control de los diversos impactos.

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

Objetivos

Prevenir, mitigar, reducir, compensar, restaurar, rehabilitar y eliminar progresivamente en plazos racionales, los impactos ambientales negativos que son generados por el proyecto, aplicando acciones encaminadas a la preservación, conservación y mejoramiento del Sistema Ambiental (SA) con técnicas y metodologías eficaces en favor del ecosistema, de modo que pueda obtenerse un equilibrio ecológico.

Metas y alcances

Metas

Cumplir con todos los programas establecidos en tiempo y forma, según las actividades propuestas, con la finalidad de mitigar o minimizar los impactos que son generados por el proyecto, ejecutando las actividades que nos ayuden a prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales identificados dentro del presente estudio.

Alcance

Toda superficie que pueda verse alterada por los impactos pronosticados dentro del presente documento así como de los no previstos, donde se efectúan las medidas específicas, así como los programas necesarios en todo momento, desde el inicio de las actividades hasta el final de las mismas.

Responsable de la ejecución del programa

El personal de medio ambiente de la empresa es el encargado de ejecutar las medidas y programas específicos dentro del proyecto.

Programa de calendarización

Es difícil, definir la calendarización en una sola tabla o cuadro, pues en algunos casos las medidas son semanales, mensuales, bimestrales, semestrales y anuales, además de que dependerá del avance de las obras que se realicen. Pero para cada programa se establece su propia calendarización para medir sus tiempos de ejecución.

Resultados esperados

Debido a que el proyecto, actualmente se encuentra fase de preparación, aún se están planteando las actividades futuras encaminadas a preservar el medio, destacando el área ambiental y de seguridad. Aunando lo anterior se espera contar con estudios de monitoreo de agua, suelo, rescate de flora-fauna, iluminación, ruido, mantenimiento, capacitación y adiestramiento por citar solo algunas donde el sitio se mantendrá en condiciones apropiadas para desempeñar las actividades laborales, así como de preservar en buen estado el ecosistema.

Conclusiones

El programa de vigilancia ambiental tiene la finalidad de salvaguardar el ecosistema, pues de él se derivan diversas acciones donde cada componente integra objetivos, metas, indicadores de cumplimiento y eficacia etc., lo que fue derivado de la identificación de los impactos ambientales, que se proponen en estos programas u obras que velan por el medio ambiente.

A continuación, se desglosa el plan de manejo ambiental en todos sus componentes y medidas necesarias encaminadas a mantener, reducir o eliminar los impactos potenciales. Es importante mencionar que el programa de vigilancia ambiental aquí propuesto está sujeto a lo que indique la Secretaría, por lo tanto, es modificable.

VI.2.1 **Medidas de ubicación y de diseño**

Documento teórico y operativo que determina las acciones que deben adelantarse en un espacio determinado, para garantizar el uso sostenible de los recursos naturales, bienes y servicios ambientales, biodiversidad y el mejoramiento de la calidad de la vida de las poblaciones humanas que lo habitan.

La ubicación, caracterización, diagnóstico e integración del área del proyecto como unidad de análisis y el sistema ambiental, es vital para conocer los impactos ambientales a generar y a afectar, asimismo, este capítulo construye un panorama previo de las condiciones dominantes del sistema ambiental en el área que se propone realizar el proyecto, lo cual permite tener mayor conocimiento de los componentes físicos y biológicos que podrían resultar afectados con el proyecto, con base en ello, se ha diseñado el programa de vigilancia ambiental con las estrategias, acciones y medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos que se generarán.

El presente tiene como objetivo el presentar la valoración del paisaje y el diagnóstico con respecto a las condiciones del área por afectar y del sistema ambiental que permitirá demostrar el cumplimiento de los criterios de excepción establecidos en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la identificación y evaluación de los impactos ambientales por el proyecto dentro del sistema ambiental.

Para la ubicación para las medidas se consideró el sistema ambiental para definir la unidad de análisis, se fundamentó en lo que señala la LGEEPA y su reglamento con respecto a un sistema ambiental.

El diseño y la ubicación de cada actividad y obra, para prevenir, mitigar y compensar la afectación a los y recursos naturales, bienes y servicios ambientales se observan en cada programa propuesto a continuación.

VI.2.2 **Programas de monitoreos y acciones de supervisión**

VI.2.2.1 Programa de monitoreo anual perimetral de PST y pm10 del aire

Tabla 60: Programa de monitoreo anual perimetral de PST y PM10

Monitoreo o Estudio	Selección de Variable	NOM y Valores permisibles Umbrales	Periodicidad
Perimetral de partículas	PST	NOM-035-SEMARNAT-1993	12 meses
Perimetral de partículas	PM10	NOM-025-SSA1-2014	12 meses
Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas	Concentración máxima y flujo de gases en la fuente	NOM-043-SEMARNAT-1993;	6 meses
		E = 34529.7 x C-0.42 donde C	
		Es el flujo de gases en la fuente en m^3/min	

• *Objetivos Particulares*

Realizar monitoreo anual de PST y PM10 con la finalidad de determinar la calidad del aire dentro y áreas aledañas al proyecto.

• *Metas particulares*

Establecer sitios de monitoreo de PST y PM10 totales en áreas operativas del proyecto, integrando el monitoreo de áreas aledañas.

• *Responsables del desarrollo del programa, los cuales deberán ser especialistas en el tema*

El responsable será personal especializado contratado por el promovente.

• *Metodología*

La metodología que se utilizará es la señalada en la NOM-035-SEMARNAT-1993 que establece los métodos de medición para determinar la concentración de PST y PM10 en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición, medidas específicas que se emplearán para prevenir los impactos ambientales.

• *Indicadores de realización: Mide la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas.*

Los indicadores que se manejarán son los límites máximos permisibles que maneja la norma aplicable y la evidencia de ello serán los resultados obtenidos por la empresa especializada que contrate el promovente para la ejecución de los muestreos.

• *Indicador de eficacia: Mide los resultados obtenidos por la aplicación de la medida propuesta correspondiente.*

El indicador de la eficacia será la ejecución del monitoreo anual y entrega de informe de resultados a la autoridad.

$$\frac{Muestreos\ realizados}{total\ de\ muestreos\ anuales} \times 100$$

• *Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados.*

- Análisis – Determinar si se cumple con los parámetros normales establecidos por la normatividad aplicable.
- Procesamiento –Histograma y análisis de resultados
- Interpretación de resultados – Continuar con los programas de prevención y mitigación de este posible impacto mediante la aplicación de riegos, en su caso incrementar el número de riegos para prevenir la generación de altas concentraciones de partículas en áreas operativas y caminos aledaños.

Tabla 61: Calendario de comprobación: Frecuencia con que se revisará la buena aplicación de la medida

Calendarización de Monitoreo de Emisiones de PST y PM10	
Actividad	Temporalidad
Monitoreo	Anual
Análisis Comparativos	Acumulable durante la vida útil del proyecto

• *Punto de comprobación: Donde se verificará (lugar y específicamente sobre algún componente ambiental).*

Los análisis de resultados serán realizados por empresas acreditadas, siendo el aire el componente ambiental.

• *Medidas de urgente aplicación: En caso de que no se alcancen los objetivos y metas, establecidas con base en los indicadores definidos por la propia promovente (indicadores de realización y de eficacia).*

En caso de que se rebasen los niveles máximos permisibles, se incrementará el número de riegos que se aplican diariamente en el proyecto, disminuyendo el número de riegos durante los meses de precipitación más alta.

VI.2.3 Programa de monitoreo de emisiones de partículas sólidas de fuentes fijas

• *Objetivos Particulares*

Realizar monitoreo semestral de emisiones a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas en las áreas operativas del proyecto.

• *Metas particulares*

Mantener un monitoreo constante para evitar que se sobrepasen los límites máximos permisibles que maneja la norma oficial mexicana, aunado a entregar a la autoridad un reporte anual de los resultados obtenidos en el muestreo realizado durante el año.

• *Responsables del desarrollo del programa, los cuales deberán ser especialistas en el tema*

El responsable será personal especializado contratado por el promovente.

• *Metodología*

La metodología que se empleará es la señalada en la NOM-043-SEMARNAT-1993 que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas, medida específica que se emplearán para prevenir los impactos ambientales

• *Indicadores de realización: Mide la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas.*

Los indicadores que se seguirán manejando son los límites máximos permisibles que maneja la norma aplicable y la evidencia de ello serán los resultados obtenidos por la empresa especializada que contrate el promovente para la ejecución de los muestreos en las fuentes fijas dentro de la operación del proyecto.

• *Indicador de eficacia: Mide los resultados obtenidos por la aplicación de la medida propuesta correspondiente.*

El indicador de la eficacia será la ejecución del monitoreo anual y entrega de informe de resultados a la autoridad.

$$\frac{Muestreos\ realizados}{total\ de\ muestreos\ anuales} \times 100$$

• *Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados*

- Análisis – Determinar si se cumple con límites establecidos por la normatividad aplicable.
- Procesamiento –Histograma y análisis de resultados.
- Interpretación de resultados – Mantener las emisiones de fuentes fijas por debajo de los límites máximos, en caso contrario se tomarán medidas de prevención contra exceder los límites de acuerdo al área operativa donde se sobrepasen.

• *Calendario de comprobación: Frecuencia con que se revisará la buena aplicación de la medida.*

Tabla 62: Calendarización de Monitoreo de Fuentes Fijas

Actividad	Temporalidad
Monitoreo	Semestral
Análisis Comparativos	Anualmente

• *Punto de comprobación: Donde se verificará (lugar y específicamente sobre algún componente ambiental).*

Los análisis de resultados serán realizados por empresas acreditadas, siendo el aire el componente ambiental.

• *Medidas de urgente aplicación: En caso de que no se alcancen los objetivos y metas, establecidas con base en los indicadores definidos por la propia promovente (indicadores de realización y de eficacia).*

En caso de que se rebasen los niveles máximos permisibles, se verificarán procesos involucrados en las emisiones, asimismo se realizará inspección a las chimeneas para asegurarse de su correcto funcionamiento, ejecutando en su caso medidas correctivas.

- *Aplicación de riegos*

• *Objetivos Particulares*

Reducir las emisiones de partículas sólidas totales (PST) a la atmósfera por el movimiento constante de vehículos de obra y maquinaria.

• *Metas particulares*

Se aplicará un riego diario para evitar la dispersión de polvos por el movimiento de vehículos y maquinaria, disminuyendo el número de riegos durante los meses de precipitación más alta.

• *Responsables del desarrollo del programa, los cuales deberán ser especialistas en el tema*

El responsable será el promovente.

• *Metodología*

Se aplicarán riegos diarios por medio de pipas sobre los caminos prestando especial énfasis en los más transitados.

• *Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales*

Se realizará la carga de las pipas, las cuales rociarán agua sobre los caminos de la empresa, sobre todo en aquellos más transitados, esta acción podrá repetirse más de una vez al día, aplicando mínimo una diaria.

• *Indicadores de realización: Mide la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas*

Riego diario durante todo el año a excepción de la temporada de lluvia.

• *Indicador de eficacia: Mide los resultados obtenidos por la aplicación de la medida propuesta correspondiente.*

$$\frac{Riegos\ realizados}{365\ riegos} \times 100$$

• *Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados*

- Análisis – Tener un registro de que los caminos se rieguen al menos una vez al día.
- Procesamiento –Histograma
- Interpretación de resultados – Determinar si se da cumplimiento a la meta planteada, según la medida de aplicación de riegos.

• *Calendario de comprobación: Frecuencia con que se revisará la buena aplicación de la medida.*

Tabla 63: Calendarización de aplicación de riego

Actividad	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8…365
Riego (diario mínimo)	1	1	1	1	1	1	1	1

• *Punto de comprobación: Donde se verificará (lugar y específicamente sobre algún componente ambiental).*

Los caminos dentro del proyecto serán regados para evitar emisiones a la atmósfera, siendo el componente ambiental involucrado el aire.

• *Medidas de urgente aplicación: En caso de que no se alcancen los objetivos y metas, establecidas con base en los indicadores definidos por la propia promovente (indicadores de realización y de eficacia).*

En el caso de no alcanzar la meta o de no existir el riego, se regulará la velocidad de tránsito disminuyendo al menos 5 km del límite permitido, para evitar la dispersión excesiva de partículas sólidas suspendidas.

En caso de que la temporada de lluvias se presente una escasa precipitación se continuará con los riegos de acuerdo con lo planteado en el presente numeral.

VI.2.4 **Programa de monitoreo de ruido perimetral**

• *Objetivos Particulares*

Llevar un registro de los niveles sonoros emitidos por parte de los vehículos de obra y poder tomar las medidas correctivas y preventivas necesarias.

• *Metas particulares*

Realizar una medición al año por lo que deberá cumplirse al 100%.

• *Responsables del desarrollo del programa, los cuales deberán ser especialistas en el tema*

Medio ambiente.

• *Metodología*

Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.

• *Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales*

Inspección visual de la maquinaria y vehículos, notificar imperfectos o fallas para programar el mantenimiento correctivo, programar el mantenimiento preventivo una semana antes de la intervención, realizar las actividades en el lugar adecuado, realizar un reporte de las condiciones actuales y servicios realizados, programar el nuevo mantenimiento y reporte.

Muestreo de ruido, interpretación de resultados, programar el mantenimiento correctivo por exceso de ruido (en caso de aplicar), reportes de acciones y reporte anual.

• *Indicadores de realización: Mide la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas*

Monitoreos programados y realizados.

• *Indicador de eficacia: Mide los resultados obtenidos por la aplicación de la medida propuesta correspondiente.*

$$\frac{Monitoreo\ realizados}{\#\ Monitoreos\ programados\ (1)} \times 100$$

• *Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados*

- Análisis –Identificar si la maquinaria y vehículos exceden los límites máximos permisibles de ruido
- Procesamiento –Histograma
- Interpretación de resultados – Programar a aquellos vehículos que estén fuera de norma a un mantenimiento correctivo para mantener los niveles sonoros acorde a la normatividad vigente aplicable.

• *Calendario de comprobación: Frecuencia con que se revisará la buena aplicación de la medida.*

Tabla 64: Calendarización del programa de ruido

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Muestreo de ruido	■						■					
Interpretación de resultados		■						■				
Programar el mantenimiento correctivo por exceso de ruido (en caso de aplicar)			■	■					■	■		
Reportes de acciones					■						■	
Reporte Semestral						■						■

• *Punto de comprobación: Donde se verificará (lugar y específicamente sobre que componente ambiental)*.

Se realizarán las mediciones, en el mismo sitio programado para que pueda ser comparable, la atmósfera se ve afectada por la generación del ruido así como la seguridad ocupacional.

• *Medidas de urgente aplicación: En caso de que no se alcancen los objetivos y metas, establecidas con base en los indicadores definidos por la propia promovente (indicadores de realización y de eficacia).*

En caso de no cumplir con la normatividad, se repetirá el estudio a la brevedad y corroborar los resultados y de seguir incumpliendo, se realizará el mantenimiento necesario para disminuir la contaminación auditiva generada, inclusive se podrán realizar adecuaciones para bajar los decibeles (db) (a).

Tabla 65: Monitoreo de valores permisibles y periodicidad

Monitoreo o Estudio	Selección de Variable	NOM y Valores permisibles Umbrales	Periodicidad
Perimetral de ruido	Decibeles	NOM-081-SEMARNAT-1994	6 meses
		68 dBA de 6:00 a 22:00 hrs.	
		65 dBA de 22:00 a 6:00 hrs	
Niveles de ruido en ambiente laboral	Decibeles	NOM-011-STPS-1993	6 meses
		90 dBA para 8 horas de exposición	

VI.2.5 **Programa de monitoreo y prevención de contaminación de aguas superficiales y subterráneas**

• *Objetivos Particulares*

Realizar monitoreos de aguas superficiales y subterráneas que se ubiquen dentro del predio y del sistema ambiental que pudieran ser afectados por las obras y actividades del proyecto.

• *Metas particulares*

Establecer sitios de monitoreo de agua superficial en los cauces aledaños al proyecto obteniendo muestras representativas de los flujos hídricos permanentes cercanos.

• *Responsables del desarrollo del programa, los cuales deberán ser especialistas en el tema*

El responsable será personal especializado contratado por el promovente.

• *Metodología*

Cada punto de monitoreo tendrá un registro de identificación, sus coordenadas de localización, el corte litológico de las unidades que atraviesa, se contará con sus características constructivas, diámetro y profundidad total y bitácoras con todos los datos que se obtendrán de estos.

• *Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales*

Los sitios de muestreo se colocarán en áreas estratégicas para prevenir cualquier impacto al ambiente que se pudiera generar por la operación del proyecto.

• *Indicadores de realización: Mide la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas*

Los indicadores que se manejarán son los límites máximos permisibles que maneja cada una de las normas, y la evidencia de ello serán las bitácoras y análisis de resultados de la empresa especializada en la ejecución de los muestreos.

• *Indicador de eficacia: Mide los resultados obtenidos por la aplicación de la medida propuesta correspondiente*

El indicador de la eficacia será la ejecución de monitoreos trimestrales y entrega de informe anual de resultados a la autoridad.

$$\frac{Muestreos\ realizados}{total\ de\ muestreos\ anuales} \times 100$$

• *Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados*

- Análisis – Determinar si existe variabilidad de los resultados obtenidos en los muestreos periódicos.
- Procesamiento –Histograma
- Interpretación de resultados – Continuar con los programas de prevención y en su caso implementar las medidas correctivas para evitar cualquier tipo de contaminación en agua para darle cumplimiento a la normatividad vigente.

• *Calendario de comprobación: Frecuencia con que se revisará la buena aplicación de la medida.*

Tabla 66: Calendarización de Monitoreo de Aguas (superficiales y subterráneas)

Actividad	Temporalidad
Monitoreo	Cada 3 meses
Análisis Comparativos	Anualmente

• *Punto de comprobación: Donde se verificará (lugar y específicamente sobre algún componente ambiental).*

Los análisis de resultados serán en laboratorios acreditados y el componente ambiental es el agua.

• *Medidas de urgente aplicación: En caso de que no se alcancen los objetivos y metas, establecidas con base en los indicadores definidos por el promovente (indicadores de realización y de eficacia).*

En caso de que se rebasen los niveles máximos permisibles, se revisarán las instalaciones cercanas al sitio de monitoreo o arroyo con la finalidad de detectar alguna falla en la operación, en su caso efectuar la medida correctiva de manera inmediata.

- Instalaciones hidrosanitarias

• *Objetivos Particulares*

Evitar la contaminación del entorno, por defecación al aire libre.

• *Metas particulares*

Tener al menos 1 baño portátil, en cada área que se encuentre operando (exceptuando aquellas que cuenten con uno fijo) y que su distancia no sea mayor a 200 metros del punto de trabajo al sanitario.

• *Responsables del desarrollo del programa, los cuales deberán ser especialistas en el tema*

Medio ambiente, áreas operativas.

• *Metodología*

Adquirir y/o contratar baños portátiles, para cubrir la demanda sanitaria de los trabajadores.

• *Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales*

Revisión de los baños móviles, adquisición de baños móviles (en caso de faltar), mantenimiento y limpieza y reporte.

Indicadores de realización: Mide la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas

Baños disponibles y áreas de trabajo.

• *Indicador de eficacia: Mide los resultados obtenidos por la aplicación de la medida propuesta correspondiente.*

$$\frac{\#\ Baños\ disponibles}{\#\ Áreas\ de\ trabajo} \times 100$$

• *Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados.*

- Análisis –Revisar si las condiciones sanitarias son las adecuadas y da abasto a todo el personal de la empresa.
- Procesamiento –Histograma
- Interpretación de resultados – Si llegan a faltar baños serán adquiridos para las áreas necesarias y en cantidad suficiente.
- Calendario de comprobación: Frecuencia con que se revisará la buena aplicación de la medida.

Tabla 67: Calendarización instalaciones hidrosanitarias

Actividad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11
Revisión de los baños móviles											
Adquisición de baños móviles (en caso de faltar)											
Mantenimiento y limpieza											
Reporte											

• *Punto de comprobación: Donde se verificará (lugar y específicamente sobre algún componente ambiental).*

Existen baños fijos, ubicados en las instalaciones, pero hay otros que son movibles pues los frentes de trabajo cambian y por consiguiente la ubicación de los baños móviles. El fecalismo al aire libre afecta al suelo, agua y aire.

• *Medidas de urgente aplicación: En caso de que no se alcancen los objetivos y metas, establecidas con base en los indicadores definidos por la propia promovente (indicadores de realización y de eficacia).*

Si no se cumple con la meta, se tendrá que brindar un tiempo necesario a los trabajadores para que puedan moverse a sitios con presencia de baños.

VI.2.6 **Programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria**

• *Medidas de urgente aplicación: En caso de que no se alcancen los objetivos y metas, establecidas con base en los indicadores definidos por la propia promovente (indicadores de realización y de eficacia).*

En caso de afectar por derrame, sobre todo el suelo, se tomarán las acciones pertinentes para remediar el sitio, además de dar aviso a las autoridades correspondientes.

• *Objetivos Particulares*

Tener el control y registro de la maquinaria y vehículos de obra, con la finalidad de asegurar el buen funcionamiento de los mismos con esto evitar posibles accidentes y derrames de aceite o combustible.

• *Metas particulares*

Brindar el 95% de los mantenimientos preventivos a la maquinaria y equipo.

• *Responsables del desarrollo del programa, los cuales deberán ser especialistas en el tema*

Mantenimiento y medio ambiente.

• *Metodología*

Programar el mantenimiento preventivo según la especificación del proveedor, para lo cual se avisará con una semana de anticipación para que se programe el para de la maquinaria y vehículos, también es necesario que antes de operar se realice una

inspección visual y encontrar fallas o averías e inmediatamente notificar para realizar un mantenimiento correctivo.

• *Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales*

Inspección visual de la maquinaria y vehículos, notificar imperfectos o fallas para programar el mantenimiento correctivo, programar el mantenimiento preventivo una semana antes de la intervención, realizar las actividades en el lugar destinado para las mismas, realizar un reporte de las condiciones actuales y servicios realizados, programar el nuevo mantenimiento y reporte.

• *Indicadores de realización: Mide la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas*

Mantenimiento programado y preventivo realizado

• *Indicador de eficacia: Mide los resultados obtenidos por la aplicación de la medida propuesta correspondiente.*

$$\frac{\#\ mantenimientos\ preventivos\ realizados}{Inventario\ total\ de\ maquinaria} \times 100$$

• *Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados.*

- Análisis –Evaluar si con los mantenimientos realizados se alcanzó la meta propuesta
- Procesamiento –Histograma
- Interpretación de resultados – Detectar el cumplimiento o incumplimiento de la meta.

• *Calendario de comprobación: Frecuencia con que se revisará la buena aplicación de la medida.*

Tabla 68: Cuadro 71. Calendarización del Mantenimiento preventivo

Actividad	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes
Inspección visual de la maquinaria y vehículos								
Notificar imperfectos o fallas para programar el mantenimiento correctivo								
Programar el mantenimiento preventivo una semana antes de la intervención								
Realizar las actividades en el lugar adecuado								
Realizar un reporte de las condiciones actuales y servicios realizados								
Programar el nuevo mantenimiento								
Reporte								

• *Punto de comprobación: Donde se verificará (lugar y específicamente sobre algún componente ambiental).*

El taller de mantenimiento será el sitio donde se realicen las actividades preventivas. El suelo puede ser el componente afectado.

• *Medidas de urgente aplicación: En caso de que no se alcancen los objetivos y metas, establecidas con base en los indicadores definidos por la propia promovente (indicadores de realización y de eficacia).*

En caso de afectar por derrame, sobre todo el suelo, se tomará las acciones correctivas para remediar el sitio, además de avisar a las autoridades correspondientes.

VI.2.7 **Programa de rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre**

• *Objetivos Particulares*

Conservación de especies de fauna silvestre con especial atención a las reportadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, mediante manejo de bajo impacto, que implica acciones de desplazamiento o ahuyentamiento, y como medida última el rescate y reubicación, de algunos especímenes de lento desplazamiento. En su mayoría, se efectúa en áreas donde se realizará la extracción del material pétreo, pero es posible encontrarlas en áreas donde se realizan diversas actividades por lo que siempre implica el rescate o ahuyentamiento de la fauna silvestre, en caso de avistamiento.

• *Metas particulares*

Se pretende, sean rescatadas o ahuyentadas la totalidad de las especies observadas antes del inicio de la extracción del material o su posterior avistamiento dentro de las áreas de trabajo.

• *Responsables del desarrollo del programa de rescate de fauna, los cuales deberán ser especialistas en el tema*

Esta actividad, debe ser realizada por técnicos y operadores especializados y capacitados en manejo de fauna. Se usan equipos y materiales de protección, señalamiento, localización, ubicación y manejo, adecuados para estas acciones. Se deben de tomar en cuenta las medidas de seguridad y cuidado pertinentes, esto de acuerdo con la clase de especie que se maneje. Se recomienda ampliamente tratar solo de ahuyentarla, y en último caso capturarla para después reubicarlas.

• *Metodología*

Al inicio del programa, por su relación se puede ejecutar en parte con la ubicación de flora susceptible de rescate. Incluye recorridos para detectar individuos de fauna con énfasis en especies en riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Al implementarse labores de rescate, las actividades se realizan en la etapa de preparación de sitio, a fin de señalar en donde se tengan avistamientos de individuos de interés, huellas, excretas, pelos, plumas, restos óseos, mudas de piel y otros. Se utilizarán banderines de colores brillantes y distintivos, los sitios son

georreferenciados y anotados en formatos específicos, se debe considerar seguimiento con bitácora.

Rescate de fauna silvestre. Este se realizará siempre y cuando no quede ninguna otra alternativa, se implementará antes de la ejecución del proyecto y por las características particulares del mismo puede ampliarse a través de diferentes etapas de desarrollo. Se sugiere que el rescate aplique solamente cuando se encuentre alguna especie de lenta movilidad, incidiendo en el área particular de trabajo. También se podrá realizar durante las diferentes etapas del proyecto. En caso de realizarse captura de individuos adultos de lenta movilidad, se reubicarán en el sitio seleccionado para esto. Se sugiere la liberación inmediata, después de la posible captura, a fin de minimizar el estrés de los individuos capturados y para evitar posibles daños por un cautiverio temporal.

• *Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales*

Definición de especies de fauna silvestre, susceptibles a rescate, revisión, localización, manejo, desplazamiento, ahuyentamiento, reubicación, monitoreo e informes. Se considera que la mayoría de las especies sean desplazadas o ahuyentadas a áreas aledañas, como consecuencia de las actividades propias de preparación y ejecución de los proyectos, sin tener que llegar al rescate de ejemplares, con excepción de aquellas de lento desplazamiento, en el supuesto de localizarse alguna será capturada y liberada a la brevedad en un área segura.

• *Indicadores de realización: Mide la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas*

Avistamientos observados, ahuyentados, capturados y reubicados

• *Indicador de eficacia: Mide los resultados obtenidos por la aplicación de la medida propuesta correspondiente.*

$$\frac{Avistamientos\ observados}{(Ahuyentamiento + captura\ o\ reubicacion)} \times 100$$

• *Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados.*

- Análisis – Captura de avistamientos observados
- Procesamiento – Histogramas
- Interpretación de resultados – Especies de fauna observada que son rescatadas satisfactoriamente.

• *Calendario de comprobación: Frecuencia con que se corroborará la buena aplicación de la medida.*

Actividad	Tiempo (meses)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Ejecución de las medidas de prevención y mitigación de impactos	■	■						
Levantamiento topográfico	■	■						
Acciones de rescate de especies flora y fauna silvestre	■	■	■	■	■	■	■	■
Extracción	■	■	■	■	■	■	■	■
Supervisión ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■

• *Punto de comprobación: Donde se verificará (lugar y específicamente sobre algún componente ambiental).*

Es difícil determinar con precisión, el lugar específico donde se encuentra la fauna, ya que se desplazan de un punto a otro, pero se conoce el lugar donde fue capturado y liberado el cual se anota en las bitácoras. Esta acción pertenece al componente ambiental de fauna silvestre.

• *Medidas de urgente aplicación: En caso de que no se alcancen los objetivos y metas establecidas con base en los indicadores definidos por la propia promovente (indicadores de realización y de eficacia*).

Se realizarán estudios de monitoreo de fauna silvestre, para conocer las tendencias de distribución y cantidad de especies dentro del SA de manera anual, así como la creación de espacios que propicien el aumento de la fauna sobre todo en épocas

secas, colocando comederos, bebederos, así como la prohibición de daño, extracción y comercialización de especies etc.

VI.2.8 **Programa de prevención y protección contra incendios forestales en áreas aledañas al proyecto**

• *Objetivos Particulares*

Prevención de incendios forestales, con personas organizadas y capacitadas para reducir los impactos negativos de los mismos, a fin de preservar los ecosistemas y su biodiversidad, así como evitar afectación de sitios aledaños.

• *Metas particulares*

Lograr 0 incidencias o conatos de incendio.

• *Responsables del desarrollo del programa, los cuales deberán ser especialistas en el tema*

Áreas operativas y brigada contra incendio.

• *Metodología*

Se capacitará a los trabajadores, para que realicen sus actividades de manera correcta, además se instruirá en el manejo del equipo contra incendio. Las instalaciones y equipos de combate contra incendio deberán estar adecuados, ser suficientes y vigentes.

• *Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales*

Revisión de las medidas contra incendio (extintores, hidrantes, hachas etc.), capacitación de la brigada contra incendio y simulacro de incendio, reporte en caso de ocurrencia, investigación de la causa raíz (en caso de ocurrencia), corrección del factor de riesgo (en caso de ocurrencia) y reporte anual.

• *Indicadores de realización: Mide la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas*

Incendios o conatos de incendio atendidos.

• *Indicador de eficacia: Mide los resultados obtenidos por la aplicación de la medida propuesta correspondiente.*

$$\frac{Conatos\ y/o\ incendios\ resueltos}{Incendios\ o\ conatos\ de\ incendio\ presentados} \text{ X } 100$$

• *Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados*

- Análisis –Identificar los riesgos potenciales que generan incendios forestales
- Procesamiento –Eventualidades (frecuencia)
- Interpretación de resultados – El no presentar incendios forestales o conato de incendio garantiza el buen estado del ecosistema.

• *Calendario de comprobación: Frecuencia con que se revisará la buena aplicación de la medida.*

Tabla 69: Calendarización de la prevención de incendios forestales.

Actividad	Tiempo (año)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Capacitación de integrantes de brigada forestal										
Instalación de 1 cartel, para la prevención de incendios forestales										
Supervisión ambiental										

• *Punto de comprobación: Donde se verificará (lugar y específicamente sobre que componente ambiental).*

Las capacitaciones y simularos, serán llevados en el proyecto, el componente afectado en caso de incendio será el suelo, así como Flora y fauna directamente, además de la capacitación al personal. Por otro lado, se espera controlar estas medidas para que no se lleguen a dar los incendios forestales.

• *Medidas de urgente aplicación: En caso de que no se alcancen los objetivos y metas, establecidas con base en los indicadores definidos por la propia promovente (indicadores de realización y de eficacia).*

En caso de presentarse un incendio, se actuará inmediatamente para controlarlo y erradicarlo, pues no solo se comprometen las instalaciones, sino que el ecosistema se ve afectado de manera importante, en caso de suceder las áreas afectadas serán punto de atención para efectuar obras de conservación, reforestación y ayudar a la recuperación de la superficie incendiada.

VI.2.9 **Señalización preventiva al cuidado de la flora y fauna nativa (metálicos).**

• *Objetivos Particulares*

Acciones complementarias a las acciones de Educación Ambiental, con la finalidad de inducir las buenas prácticas ambientales en el cuidado de la flora y fauna de la zona, con la colocación de señalización preventiva al cuidado.

• *Metas particulares*

Se colocarán 12 letreros alusivos a la prevención y cuidado de la flora y fauna, los cuales se irán colocando a lo largo del tiempo de vida útil del proyecto.

• Responsables del desarrollo del programa, los cuales deberán ser especialistas en el tema

Departamento de medio ambiente.

• Metodología.

Se ubicarán áreas estratégicas visibles al paso de los vehículos y con buena orientación para que los transeúntes (personal del proyecto, proveedores y público en general) puedan visualizarlos y captar el mensaje emitido, donde destacarán anuncios de prohibida la caza de fauna silvestre, prohibido el daño a la vegetación por mencionar algunos. El tamaño sugerido es de 1.5 m por 1.10 m.

• *Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales*

Para poder implementar el programa de señalización en necesario llevar una serie de pasos como: Determinación de la ubicación de los letreros, adquisición de los carteles, preparación del terreno (cimentación), colocación de letreros, mantenimiento y reportes.

• *Indicadores de realización: Mide la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas*

Carteles colocados de manera anual y esperados en el año, carteles colocados en todos los años y todos los esperados a colocar.

• *Indicador de eficacia: Mide los resultados obtenidos por la aplicación de la medida propuesta correspondiente.*

$$\frac{Carteles\ colocados}{Carteles\ totales\ por\ año\ activo\ (2)} \times 100 \quad y \quad \frac{Carteles\ colocados\ en\ todos\ los\ años}{Carteles\ totales\ por\ colocar\ en\ todos\ los\ años\ (12)} \times 100$$

• Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados.

- Análisis – Llevar el progreso de los letreros colocados de manera anual y en conjunto con el resto de los años
- Procesamiento – Histograma, porcentaje.
- Interpretación de resultados – Determinar si se logró la meta anual e intégrale en cuanto a la colocación de letreros alusivos a la conservación de la flora y fauna.

• *Calendario de comprobación: Frecuencia con que se revisará la buena aplicación de la medida.*

Tabla 70: Calendarización de la señalización preventiva al cuidado de la flora y fauna nativa (metálicos).

Descripción de la actividad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Totales
Elaboración de carteles informativos	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	10

• *Punto de comprobación: Donde se verificará (lugar y específicamente sobre que componente ambiental).*

Los letreros colocados se registrarán y mantendrán bajo una supervisión ambiental de mantenimiento preventivo y correctivo donde se debe conocer su ubicación precisa para dichas actividades. Aquí se considera el componente ambiental de flora y fauna.

• *Medidas de urgente aplicación: En caso de que no se alcancen los objetivos y metas, establecidas con base en los indicadores definidos por la propia promovente (indicadores de realización y de eficacia).*

En el supuesto de no llegar a la meta anual se sumará el resto de los carteles no establecidos del siguiente año.

VI.2.10 **Medidas socioeconómicas**

- Cumplimiento del reglamento de protección ambiental

• *Objetivos Particulares*

Dar a conocer el reglamento, así como su debido cumplimiento.

• *Metas particulares*

Durante el curso o taller de educación ambiental, se dará a conocer el reglamento, el cual deberá darse al menos 2 veces al año y tener más del 85% de asistencia a estos cursos.

• *Responsables del desarrollo del programa, los cuales deberán ser especialistas en el tema*

Medio ambiente.

• *Metodología*

Se abordarán los puntos más importantes y se les brindará una copia del reglamento para su consulta.

• *Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales*

Impartición de cursos y talleres, bitácora de asistencia y minuta.

Indicadores de realización: Mide la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas

Cursos impartidos y cursos propuestos. Asistencia obtenida y asistencia esperada.

• *Indicador de eficacia: Mide los resultados obtenidos por la aplicación de la medida propuesta correspondiente.*

$$\frac{Cursos\ impartidos}{Cursos\ programados\ (2)} \times 100$$

$$\frac{Asistencia}{Asistencia\ esperada} \times 100$$

• *Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados*

- Análisis –Concientizar a los trabajadores en cuestiones ambientales y conocer cuál es el índice de personal que conoce el reglamento
- Procesamiento –Histograma
- Interpretación de resultados – El personal conoce el reglamento de protección al ambiente.

• *Calendario de comprobación: Frecuencia con que se revisará la buena aplicación de la medida*

Tabla 71: Calendarización del programa del reglamento de protección al ambiente

Actividad	Bimestre 1	Bimestre 2	Bimestre 3	Bimestre 4	Bimestre 5	Bimestre 6
Impartición de cursos y talleres						
Bitácora de asistencia						
Entrega de diplomas						
Minuta						

• *Punto de comprobación: Donde se verificará (lugar y específicamente sobre algún componente ambiental).*

Las capacitaciones o talleres se llevarán a cabo dentro del proyecto, el componente involucrado es la capacitación-personal laboral.

• *Medidas de urgente aplicación: En caso de que no se alcancen los objetivos y metas, establecidas con base en los indicadores definidos por la propia promovente (indicadores de realización y de eficacia).*

En base al porcentaje de personal capacitado, se determinará si es necesario dirigir una capacitación a aquellos que por diversas cuestiones no pudieron asistir y así alcanzar la meta, en caso de no realizar la nueva meta solo se entregará la copia del reglamento.

- Equipo de protección personal

• *Objetivos Particulares*

Ofrecer al personal, las condiciones mínimas de Protección personal durante las diversas actividades.

• *Metas particulares*

Todo el personal que labore para la empresa, así como contratistas deberá usar el equipo de protección personal (EPP) adecuado, y en buen estado para el desarrollo de las actividades.

Al personal de la empresa se le brindará el equipo, en cuanto a los contratistas deberán adquirirlos por sus medios.

• *Responsables del desarrollo del programa, los cuales deberán ser especialistas en el tema*

Seguridad e higiene.

• *Metodología*

Todo empleado nuevo se les proporcionará el EPP adecuado a sus necesidades y para aquellos en que su EPP haya sido dañado o no cumpla sus funciones se *reemplazará.*

• *Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales*

Impartición de cursos y talleres, bitácora de asistencia, entrega de diplomas y minuta.

Proporción del EPP a nuevos empleados, revisión del EPP personal, reemplazo del EPP en mal estado, reportes y sanciones administrativas por mal uso u omisión del EPP

Indicadores de realización: Mide la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas

De personal con EPP y **#** Personal total en la empresa

• *Indicador de eficacia: Mide los resultados obtenidos por la aplicación de la medida propuesta correspondiente.*

$$\frac{Número\ de\ personal\ con\ EPP}{Número\ de\ Personal\ total\ en\ la\ empresa} \times 100$$

• *Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados.*

- Análisis –Mantener a todo trabajador con el EPP adecuado acorde a sus necesidades
- Procesamiento –Check List
- Interpretación de resultados – Conocer si todo el personal cuenta con su EPP y condiciones óptimas, de no ser así se reemplazará por otro inmediatamente.

• *Calendario de comprobación: Frecuencia con que se revisará la buena aplicación de la medida.*

Tabla 72: Calendarización del equipo de protección personal (EPP)

Actividad	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Proporción del EPP a nuevos empleados							
Revisión del EPP personal							
Reemplazo del EPP en mal estado							
Reportes y sanciones administrativas por mal uso u omisión del EPP							

• *Punto de comprobación: Donde se verificará (lugar y específicamente sobre algún componente ambiental).*

La empresa en sus instalaciones proporcionará el EPP adecuado y necesario. El *componente es el de proteger la salud ocupacional.*

• *Medidas de urgente aplicación: En caso de que no se alcancen los objetivos y metas, establecidas con base en los indicadores definidos por la propia promovente (indicadores de realización y de eficacia).*

Si a algún trabajador no se le brinda, o no porta su EPP, no podrá efectuar ninguna actividad pues es una obligación es portar todo el EPP completo y en condiciones óptimas.

- Plan de contratación de mano de obra local

• *Objetivos Particulares*

Ofrecer a los pobladores de la región una oportunidad mediante la creación de fuentes de empleo temporales.

• *Metas particulares*

Involucrar a la población local, y brindarles un empleo permanente y temporal.

• *Responsables del desarrollo del programa, los cuales deberán ser especialistas en el tema*

Recursos humanos.

• *Metodología*

La empresa, necesita de mano de obra para efectuar sus actividades de manera permanente y otras de forma temporal, para lo que se involucrará en primera instancia a la población local o de las comunidades cercanas como prioritarias para cubrir algún puesto en la empresa.

• *Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales*

La generación de nuevos empleos se efectuará dependiendo de las necesidades de la empresa, pues podrá ser en cualquier momento, pero el personal permanente se someterá a evaluaciones y entrevistas para conocer sus habilidades, aptitudes y actitudes, para el caso de los trabajadores temporales comúnmente suelen emplearse para las realizaciones de las obras de conservación de suelo, agua, así como reforestaciones y en su caso mantenimiento de caminos aledaños.

• *Indicadores de realización: Mide la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas*

Personal ocupado y personal necesario.

• *Indicador de eficacia: Mide los resultados obtenidos por la aplicación de la medida propuesta correspondiente.*

$$\frac{Personal\ local\ ocupado}{Número\ de\ Personal\ total} \times 100$$

• *Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados.*

- Análisis –Conocer si se cuenta con el personal mínimo para efectuar las actividades.
- Procesamiento –Check List
- Interpretación de resultados – En caso de un bajo número de empleados implementar o desarrollar propagada para que nuevos integrantes se unan a la empresa.

• *Punto de comprobación: Donde se revisará (lugar y específicamente sobre que componente ambiental).*

En las áreas de trabajo, se podrá observar a los trabajadores distribuidos en las diferentes áreas, este factor influye benéficamente en las actividades económicas.

• *Medidas de urgente aplicación: En caso de que no se alcancen los objetivos y metas, establecidas con base en los indicadores definidos por la propia promovente (indicadores de realización y de eficacia*).

Identificar las exigencias laborales, a las que se ven sometidos los trabajadores con el fin de no "cargar o exceder" el trabajo a los empleados y solicitar más empleado para dividir las actividades.

Tabla 73: Actividades del plan de empleo contratación de mano de obra local

Línea Estratégica:	Empleo			
Etapa Del Proyecto:	Todas las etapas			
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**	**Tiempo en el que se instrumentará o duración**	**Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.**	**Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia**
Contratación del personal	En función de los requerimientos de la empresa y sus contratistas, se realizará la contratación de	Cada vez que se necesite contratar mano de obra local	Contratos Personal encargado del área administrativa	• Listado del personal contratado por actividades del proyecto.

	personal para trabajos tanto temporales como permanentes, en función de la actividad a realizarse y dando prioridad a la mano de obra local, preferentemente a través de la Bolsa de Empleo Municipal, siempre y cuando cumpla con los requisitos establecidos.			• Contratos de trabajo u órdenes de trabajo con las respectivas firmas del personal involucrado identificando donde pertenecen.

- Retiro de obras temporales

• *Objetivos Particulares*

Eliminar las obras construidas u ocupadas de manera temporal.

• *Metas particulares*

Remover el 100% de las obras utilizadas de manera temporal.

• *Responsables del desarrollo del programa, los cuales deberán ser especialistas en el tema*

Medio ambiente.

• *Metodología*

Una vez concluida las obras en los frentes de trabajo se procederá a desmantelar y remover las estructuras construidas, comúnmente suelen ser tejabanes sin cimentación que sirven como acopio u almacén temporal de equipo y herramientas.

• *Medidas específicas que se emplearán para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales*

Fin de actividad, desmantelamiento de infraestructura, traslado de infraestructura, limpieza, obras de conservación y restauración (en caso de aplicar), reportes de actividad y/o reporte anual.

Indicadores de realización: Mide la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas

Superficie desmantelada y superficie total ocupada de manera temporal.

• *Indicador de eficacia: Mide los resultados obtenidos por la aplicación de la medida propuesta correspondiente.*

$$\frac{Obras\ desmantelada}{Total\ de\ obras\ instaladas\ de\ manera\ temporal} \times 100$$

• *Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados.*

- Análisis –Avance de la superficie desmantelada
- Procesamiento –Histograma
- Interpretación de resultados – El porcentaje de las áreas temporales que restan y las disponibles por remediar (en caso de que aplique).

• *Calendario de comprobación: Frecuencia con que se revisará la buena aplicación de la medida.*

Tabla 74: Calendarización del desmantelamiento de infraestructura temporal

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Fin de actividad												
Desmantelamiento de infraestructura												
Traslado de infraestructura												
Limpieza												
Obras de conservación y restauración (en caso de aplicar)												
Reportes												

• *Punto de comprobación: Donde se verificará (lugar y específicamente sobre algún componente ambiental).*

Se ubicarán las superficies, en planos temáticos y se tomarán las coordenadas con un GPS, esta actividad incide el uso de suelo.

VI.2.11 Compensación por pérdidas o daños

La compensación por pedidas o daños será aplicable únicamente cuando se registren situaciones de emergencia que han implicado daño ambiental. Se entiende como pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables del hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan.

Objetivos:

Establecer un programa de rehabilitación de manera que en caso de se presente una emergencia ambiental, el área afectada sea rehabilitada adecuada y oportunamente.

Tabla 75: Programa de rehabilitación

ID	LÍNEA ESTRATÉGICA	ETAPA DEL PROYECTO	IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN	SUPERVISIÓN Y GRADO DE CUMPLIMIENTO	RECURSOS NECESARIOS	TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ
1	Derrames / Incendios	Operación Abandono	Contaminación agua, aire y/o suelo	En caso de producirse una afectación ambiental, se Procederá a calcular el área afectada y las tareas de remediación correspondientes, este informe deberá ser enviado a la Autoridad Ambiental para su aprobación y posterior ejecución.	Aprobación ambiental Informe de Remediación	Programa de remedición elaborado / Emergencia ambiental ocurrida	En caso de producirse una emergencia
2	Derrames / Incendios	Operación Abandono	Contaminación agua, aire y/o suelo	Se realizarán muestreos ambientales en los componentes ambientales afectados	Reportes de monitoreo	Componentes ambientales afectados / monitoreos realizados	En caso de producirse una emergencia

Compensación social e indemnización

Las medidas de compensación están orientadas a cumplir lo establecido en Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, que determina que "Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente", "

Se reconoce derecho e interés legítimo para ejercer acción y demandar judicialmente la responsabilidad ambiental, la reparación y compensación de los daños ocasionados al ambiente, el pago de la Sanción Económica, así como las prestaciones a las que se refiere el presente Título a: I. Las personas físicas habitantes de la comunidad adyacente al daño ocasionado al ambiente; II. Las personas morales privadas mexicanas, sin fines de lucro, cuyo objeto social sea la protección al ambiente en general, o de alguno de sus elementos, cuando actúen en representación de algún habitante de las comunidades previstas en la fracción I; III. La Federación a través de la procuraduría, y IV. Las Procuradurías o instituciones que ejerzan funciones de protección ambiental de las entidades federativas y del Distrito Federal en el ámbito de su circunscripción territorial, conjuntamente con la procuraduría. Las personas morales referidas en la fracción II de este artículo, deberán acreditar que fueron legalmente constituidas por lo menos tres años antes de la presentación de la demanda por daño ocasionado al ambiente. Asimismo deberán cumplir por los requisitos previstos por el Código Federal de Procedimientos Civiles.

La compensación se entiende como parte de la restitución de derechos colectivos y se enfoca en las medidas que satisfagan a las poblaciones afectadas por las fallas en el desarrollo de un proyecto.

Para los casos de daños a particulares se aplicarán los mecanismos de indemnización. En caso de perjuicios económicos, de daño moral y lucro cesante,

en lo posible se identificarán las acciones que los rehabiliten y se tomarán acciones indemnizatorias. Se entenderá en este caso, que la indemnización es una restitución negociada y acordada con el afectado o afectados, por el daño o disminución que sufre la propiedad. Este pago intenta compensar el daño del bien afectado, tomando en cuenta el monto de las pérdidas ocasionadas a tierras, cultivos, bosques, animales y otros bienes públicos y privados. En este proyecto no se prevé el pago de una indemnización puesto que no se afectarán predios privados ni de tenencia comunal, ya que el proyecto se construirá en un predio privado, perteneciente a la empresa.

Adicionalmente, en caso de suceder una eventualidad, accidente, evento de fuerza mayor o falla técnica que lleve a la afectación de recursos y que sean atribuidos a la operación de la Empresa, aplicará todos los acuerdos y legislación aplicable y vigente al momento del incidente, relacionadas al daño ambiental o a las pérdidas y servicios ambientales.

Objetivos Específicos

- Cumplir con los lineamientos que se encuentran definidos en la normativa vigente, con respecto a los pobladores por el uso, daños y perjuicios en caso de darse a causa de la actividad de la Empresa.
- Fomentar lazos de buena vecindad con los sectores más cercanos a través del apoyo a iniciativas locales

Acciones

Se ejecutarán algunas acciones como parte de este plan, mismas que se describen a continuación:

Tabla 76: Acciones para apoyo comunitario

ID	LÍNEA ESTRATÉGICA	ETAPA DEL PROYECTO	IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN	SUPERVISIÓN Y GRADO DE CUMPLIMIENTO	RECURSOS NECESARIOS	TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ
1	Apoyo comunitario	Todas	Sociedad, predios aledaños	Receptar peticiones o solicitudes de apoyo comunitario, y darles seguimiento hasta su resolución final, sea positiva o negativa.	* Número de solicitudes recibidas vs solicitudes respondidas. * Procedimiento, registros de peticiones, respuestas enviadas	Instalaciones Computador (Actas y Acuerdo) Memorias Útiles de oficina Personal responsable de la reunión (mediador)	Anual
2	Negociación con propietarios por costos de reparación (eventos de fuerza mayor)	Todas	Sociedad, predios aledaños	En caso de darse un evento de fuerza mayor que afecte a propietarios colindantes al proyecto, se aplicará la legislación vigente al momento del incidente para el cálculo de la indemnización correspondiente. Se realizará una evaluación de los daños junto con el propietario del predio, para verificar el valor de la indemnización a entregar.	Número de afectados por el evento de fuerza mayor Número de Negociaciones llevadas a cabo. Número de acuerdos firmados	Instalaciones Computador (Actas y Acuerdo) Memorias Útiles de oficina Personal responsable de la reunión (mediador)	En caso de darse un evento de fuerza mayor con daños a colindantes

VI.2.12 Plan de contingencias y respuesta de emergencia

Es preciso señalar que, durante la aplicación de este Plan, la prioridad la constituye la protección para la conservación de la vida humana de los empleados, así como la población que se encuentra ubicada en las áreas de influencia del proyecto.

Objetivos

- Establecer un sistema de respuesta efectiva y oportuna, para prevenir incidentes y/o accidentes que puedan ocurrir durante el desarrollo de las actividades del proyecto, cuyas consecuencias pueden poner en riesgo los

recursos abióticos, bióticos y socioeconómicos del medio ambiente y la infraestructura comunitaria del lugar.

- Identificar, organizar y determinar las responsabilidades específicas para una respuesta a emergencia durante la operación y abandono de la planta.
- Optimizar el uso de equipos, materiales y recursos humanos que sean necesarios a fin de prevenir y controlar eventos emergentes.

Responsable

La aplicación de este plan es responsabilidad del Departamento de Ambiente.

Alcance

Este programa se aplica a las actividades realizadas por el personal de la empresa.

Se define emergencia como una situación inesperada causada por fallas operacionales, humanas o fenómenos naturales que provoquen derrames, explosiones, incendios, fenómenos naturales (tormentas eléctricas, terremoto, ventisca, inundación) y emergencias médicas.

Tabla 77: Plan de contingencias y respuesta de emergencia

ID	Línea estratégica	Etapa del proyecto	Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Supervisión y grado de cumplimiento	Recursos necesarios	Tiempo en el que se instrumentará
1	Salud del personal / Calidad de aire, agua, suelo	Operación Abandono	Problemas de salud del personal / Contaminación ambiental	Contar con un listado de los trabajadores que laboran en cada turno y mantener un registro diario del personal de cada frente de trabajo.	Listado de trabajadores por turno	Registro de trabajadores por turno	Periódico. Durante toda la fase del proyecto
2	Salud del personal / Calidad de aire, agua, suelo	Operación	Problemas de salud del personal / Contaminación ambiental	Instalar medidores de amoniaco ambiental en los sitios de uso y almacenamiento con alarma audible	Medidores instalados	Registro fotográfico	Durante fase operativa del proyecto

3	Capacitación Ambiental	Operación Abandono	Problemas de salud del personal / Contaminación ambiental por desinformación	Implementar programa de inducción que se imparte a empleados propios y de las empresas y visitantes. En el programa de inducción se imparte información acerca de las políticas empresariales de ambiental, de salud y seguridad, aspectos de seguridad física, normas de comportamiento para trabajadores, normas de seguridad industrial y salud ocupacional, procedimientos de emergencia	Número de inducciones brindadas/ año	Registros de inducción realizadas	Periódico. Durante toda la fase del proyecto
4	Salud del personal / Calidad de aire, agua, suelo	Operación Abandono	Problemas de salud del personal / Contaminación ambiental	En caso de que se produzca un incendio, se contará como mínimo con: cintas delimitadoras reflectivas, extintores portátiles, herramientas y equipo de protección personal	Número de equipos en caso de incendio	* Registro fotográfico. * Bitácora de accidentes /	Periódico. Durante la fase del proyecto
5	Salud del personal / Calidad de aire, agua, suelo	Operación Abandono	Problemas de salud del personal / Contaminación ambiental	Se instalaran sistemas de extinción de incendios en función del tipo de incendio previsto en sitios de fácil acceso	Números de equipos de extinción para incendios en función del riesgo	* Registro fotográfico. * Bitácora de accidentes / incidentes	Periódico. Durante la fase del proyecto
6	Salud del personal / Calidad de aire, agua, suelo	Operación Abandono	Problemas de salud del personal / Contaminación ambiental	Todo extintor deberá contar con el respectivo mantenimiento y recarga, deberá llevar también una placa que informe claramente la clase de fuego que puede aplacar, fecha de vencimiento, instrucciones de operación y contenido actualizado	Número de extintores recargados / año	Reporte de recarga anual	Anual
7	Salud del personal / Calidad de aire, agua, suelo	Operación	Problemas de salud del personal / Contaminación ambiental	Se prohibirá fumar en áreas de almacenamiento de productos inflamables.	Letreros colocados	Registro fotográfico	Durante fase operativa del proyecto

8	Salud del personal / Calidad de aire, agua, suelo	Operación	Problemas de salud del personal / Contaminación ambiental	* Elaborar un Plan de Emergencias que abarque a todos los procesos, áreas y personal de la Empresa. * El plan debe contener información acerca de las rutas de escape o de evacuación, las cuales deberán permanecer libres de obstáculos con el objeto de favorecer el traslado de los trabajadores en situaciones de emergencia.	*Plan de Emergencias realizado.	* Revisiones y actualizaciones del plan de Emergencias.	Durante fase operativa del proyecto
				* Debe determinar estratégicamente el punto de encuentro para las situaciones de emergencia que puedan llegar a presentarse, el mismo que estará en lugar que esté a campo abierto y en el que no exista riesgo de caída de materiales, inestabilidad de taludes, accidentes con herramientas o maquinarias. Este punto de encuentro debe ser señalizado.	*Plan de Emergencias realizado.	* Registro Fotográfico	
9	Salud del personal / Calidad de aire, agua, suelo	Operación	Problemas de salud del personal / Contaminación ambiental	Conformar brigadas de emergencia entrenadas y capacitadas para atender las emergencias que se presenten.	Brigada conformada	Actas de conformación de brigadas	Durante fase operativa del proyecto
10	Salud del personal / Calidad de aire, agua, suelo	Operación	Problemas de salud del personal / Contaminación ambiental	Se deberá realizar un simulacro anualmente para medir la respuesta ante emergencias o desastres del personal en general.	Número de simulacros organizados	Informe de simulacro realizado	Anual
11	Salud del personal / Calidad de aire, agua, suelo	Operación	Problemas de salud del personal / Contaminación ambiental	Capacitar al personal en temas referentes a contingencias, emergencias y desastres.	Número de personas capacitadas	Registro de capacitación	Durante fase operativa del proyecto

12	Salud del personal / Calidad de aire, agua, suelo	Operación	Problemas de salud del personal / Contaminación ambiental	Instalar rotulación de salidas de emergencia y de localización de extintores en cada una de las instalaciones de la planta.	Porcentaje de señalética instalada	Registro fotográfico	Durante fase operativa del proyecto	
13	Almacenamiento de combustible	Operación Abandono	Alteración de las características físico-químicas de los suelos y cuerpos hídricos cercanos debido a la inadecuada disposición	Implementar señalización apropiada con letreros alusivos de peligrosidad de los tanques de combustible e identificar el líquido que contienen y sus características., en lugares y formas visibles.	Número de tanques con lo requerido / Número total de tanque	Registro Inducción/ Registro fotográfico	Durante fase operativa del proyecto	
14	Almacenamiento de químicos	Operación Abandono	Alteración de las características físico-químicas del suelo y agua por posibles derrames	Mantener las hojas de seguridad de los químicos y residuos peligrosos que se generan en el área del proyecto.	Número de químicos con hojas de seguridad/ Número de químicos almacenados	Registro documental/ Registro fotográfico/ Registro de inspección de las áreas de almacenamiento	Durante fase operativa del proyecto	

VI.2.13 **Plan de abandono y entrega de área**

Debido a la factibilidad de la Empresa de abandonar el área en un futuro, este plan tiene como objetivo garantizar la estabilidad física y química de las áreas afectadas, con miras a eliminar posibles fuentes de contaminación, alteración paisajística, etc.

Incluirá las actividades a ejecutarse para el desmantelamiento de las áreas intervenidas directamente por la operación del proyecto.

Los aspectos para considerarse dentro de este plan serán:

1. Trámites previos.

A partir del inventario actualizado de todo el proyecto, se tomarán las decisiones correspondientes para su eliminación definitiva, almacenando los equipos y materiales en sitios previamente adecuados para el efecto, derrocando estructuras civiles, o aplicando políticas de reciclaje en equipos, herramientas o actividades que puedan tener carácter educativo o de servicio a la comunidad. Las actividades

preparatorias también incluyen trámites administrativos para el caso de existir ventas y donación de equipos que puedan ser reutilizados.

2. Desconexión y desmontaje de equipos y estructuras exteriores. Esta actividad involucra la desconexión de todas las instalaciones eléctricas y mecánicas.

3. Actividades finales. Dado que el terreno pertenece a la empresa, las actividades finales dependerán del uso que se vaya a dar al terreno donde se situará el proyecto.

Medidas Generales

Para el abandono del área se requerirá de la planificación con la preparación de un programa específico, diseñado de acuerdo a la secuencia de las actividades, teniendo así:

> Desmantelamiento y retiro de equipos: para el caso de equipos que puedan ser retirados, éstos deberán ser desmantelados siguiendo las especificaciones del fabricante y con todas las medidas de seguridad establecidas tanto en protección física como para evitar impactos ambientales. Una vez desmantelados deberán ser ubicados de acuerdo con las características y estado en el que se encuentren, evitando su ubicación final cerca de cuerpos de agua.

> Demolición de superficies duras y estructuras: Demoler todas las estructuras de ladrillo o cemento y retirar los escombros del lugar de acuerdo con el Plan de Manejo de Desechos, y tomando en consideración las medidas establecidas en el Plan de Prevención y Mitigación de Impactos.

> Limpieza y restauración de las áreas afectadas: con el fin de realizar una adecuada limpieza del área afectada se realizarán las siguientes actividades:

- Se retirará todo material de desecho del lugar de acuerdo con el plan de manejo de desechos. El material constructivo (en caso de que ésta ya no sea requerida para otras actividades) será retirado.
- Los equipos ubicados sobre tierra se desarmarán y trasladarán a un lugar seguro con las consideraciones de seguridad establecidas.

- Las áreas abandonadas serán monitoreadas periódicamente para evaluar el estado de recuperación e identificar problemas y establecer las medidas necesarias para facilitar su recuperación.
- Se tomarán muestras en las áreas con sumideros, y demás áreas con suelo que pueda estar contaminado con hidrocarburos para determinar la concentración de hidrocarburos totales y establecer si existe afectación.

Medidas Específicas

Cada uno de los planes establecidos en el presente Programa de Vigilancia Ambiental y cada uno de los planes o programas, presentan medidas específicas para la fase de abandono tomando en consideración los aspectos socio ambientales aplicables para el proyecto.

VI.3 Seguimiento y control

Con el propósito de llevar a cabo de manera puntual cada acción de los programas antes mencionados, se tienen en consideración y como punto esencial, el monitoreo de las actividades a realizar. Dando especial atención a las que tienen que ver con seguridad del trabajador, así como del medio ambiente.

La manera más eficiente de que cada programa se lleve a cabo es contar con un diseño particular según su naturaleza y los pasos o protocolos que deba cumplir. Esto conlleva un control del programa para cada uno, diciendo seguimiento repartido en todo el capítulo, donde es necesario que se mencione.

Es por esto por lo que cada actividad que se pretende llevar a cabo acerca de seguimiento y control se tiene contemplada en cada programa de tal forma que cumpla con los propósitos de estos.

Objetivo:

Establecer medidas para monitorear la calidad de los componentes agua, suelo y aire en caso de requerirlo; descargas líquidas y emisiones al suelo y agua; así como al seguimiento de las medidas establecidas en el Programa de Monitoreo Ambiental.

Tabla 78: Seguimiento y control del Programa de Monitoreo Ambiental

ID	LÍNEA ESTRATÉGICA	ETAPA DEL PROYECTO	IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN	SUPERVISIÓN Y GRADO DE CUMPLIMIENTO	RECURSOS NECESARIOS	TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ
1	Emisiones gaseosas de fuentes fijas no significativas de combustión y de procesos	Operación	Contaminación de aire.	Realizar la caracterización de fuentes fijas de combustión con frecuencia trimestral	Porcentaje de parámetros que cumplen los lineamientos	Informe de Monitoreo anual	Trimestral
2	Emisiones gaseosas de fuentes fijas no significativas de combustión y de procesos	Operación	Contaminación de aire.	Las fuentes fijas no significativas, no están Obligadas a efectuar mediciones de sus emisiones.	Porcentaje de parámetros que cumplenlos lineamientos	Reportes de emisiones	Cada que la autoridad lo solicite
3	Ruido	Operación	Afectación a los trabajadores y población por ruido	Realizar monitoreo de ruido ambiental (Frecuencia trimestral) con un laboratorio Acreditado. Los monitoreos deberán cumplir lo establecido en las Normas	Porcentaje de parámetros que cumplen los lineamientos	Informe de Monitoreo trimestral	Trimestral
4	Vibraciones	Operación	Contaminación de aire, suelo y agua	Se realizará un monitoreo anual de vibraciones	Caracterización anual de vibración	Caracterización anual	Anual
5	Descargas	Operación	Contaminación del recurso hídrico.	Realizar de caracterización con frecuencia trimestral de las descargas. * Los monitoreos y análisis serán efectuados únicamente por laboratorios acreditados. *	Porcentaje de parámetros que cumplen los lineamientos	Informe de Monitoreo trimestral	Trimestral

6	Descargas	Operación	Contaminación del recurso hídrico.	Realizar de caracterización con frecuencia trimestral de las descargas. * Ejecutar la toma de muestra de agua para monitoreo de acuerdo con las normas. * Los monitoreos y análisis serán efectuados únicamente por laboratorios acreditados	Porcentaje de parámetros que cumplen los lineamientos	Informe de Monitoreo trimestral	Trimestral
7	Calidad de agua, suelo y aire	Operación	Contaminación de aire, suelo y agua	Realizar caracterización anual de residuos	Porcentaje de parámetros que cumplen los lineamientos	Resultados del reporte de caracterización anual	Anual
8	Calidad de agua, suelo y aire	Operación	Contaminación de aire, suelo y agua	Los informes de resultados de monitoreo de efluentes y calidad de agua deberán incluir al menos lo siguiente: identificación (Nombre o razón social, responsable, dirección); ubicación de los puntos de muestreo, incluyendo croquis de localización y justificación; nombres del personal técnico que efectuó el muestreo; parámetros de medición de acuerdo a la actividad; resumen de resultados; características de operación	Informes de Monitoreo	Informe de Monitoreo	Anual
9	Calidad de agua, suelo y aire	Operación	Contaminación de aire, suelo y agua	Revisar anualmente el cumplimiento del Programa de Manejo Ambiental	Porcentaje de cumplimiento del cronograma Programa de Manejo Ambiental	Actas de reuniones internas	Anual
10	Calidad de agua, suelo y aire	Operación	Contaminación de aire, suelo y agua	Realizar una auditoría interna anual de cumplimiento legal en temas ambientales	Informe sobre la auditoría interna	Resultados de la auditoría interna	Anual
11	Calidad de agua, suelo y aire	Operación	Contaminación de aire, suelo y agua	Se notificará a la Entidad de Control cuando se realice cambios significativos desde el punto de vista de impactos ambientales en los procesos o se	Número de documentos entregados que indican los cambios presentados a la	Documentación que indique los cambios presentados a la entidad de seguimiento	Durante fase operativa del proyecto

				realicen modificaciones en las instalaciones	entidad de seguimiento		
12	Calidad de agua, suelo y aire	Operación	Contaminación de aire, suelo y agua	Revisión mensual de indicadores de consumo de agua, energía eléctrica y combustible (diésel) para establecer tenencias	Documentación que muestre el consumo de agua, energía y combustible	Gráficas donde se indique la tendencia con su análisis	Mensual
13	Emisiones de ruido y vibración, monitoreo de ruido al ambiente externo, métodos, periodicidad, puntos de control y responsable	Operación	Afectación a los trabajadores y población por ruido	De deberá presentar la caracterización de ruido a la Autoridad Ambiental, incluyendo los formularios: determinados para el efecto.	Informes de caracterización realizados	Informes	Anual
14	Calidad de agua, suelo y aire	Operación	Contaminación de aire, suelo y agua	Presentar el reporte anual de caracterizaciones de descargas liquidas, emisiones y ruido a la Autoridad Ambiental	Caracterización anual de las descargas líquidas, emisiones y ruido	Copia del documento recibido y firmado.	Anual
15	Calidad de agua, suelo y aire	Operación	Contaminación de aire, suelo y agua	Presentar las cantidades anuales de generación de desechos sólidos no peligrosos, en diciembre de cada año a la Autoridad Ambiental	Caracterización anual de desechos sólidos	Copia del documento recibido y firmado	Anual

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

El artículo 51 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental menciona que "La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas".

El proyecto no se encuentra dentro de ninguno de los supuestos que menciona dicho artículo. A continuación, se presentan los costos de las medidas establecidas en el programa de manejo ambiental, durante las diferentes etapas del proyecto.

La fianza es depositada como garantía de cumplimiento de compromisos adquiridos. Si el depositante de la fianza cumple con sus obligaciones, el dinero le es devuelto; en caso contrario, el dinero sirve como compensación por el incumplimiento.

Como parte integral del seguimiento se presentan las fichas de cada medida de mitigación propuesta, misma que contiene los indicadores ambientales para el seguimiento del cumplimiento y a su vez formarán parte de las bitácoras ambientales que se entregarán en los respectivos informes de cumplimiento.

Tabla 79: Programa de rescate y ahuyentamiento de fauna

Componente (s)	Fauna
Etapa de Incidencia	Preparación del sitio
Tipo de medida	Preventiva
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	Afectación a la fauna listada en la NOM- 059-SEMARNAT-2010 o cualquier especie presente en el área del proyecto.
Extensión del (los) Impacto (s)	Área del proyecto y área de Influencia del proyecto
Medida de mitigación propuesta	Ejecutar un programa de rescate y ahuyentamiento de fauna de forma permanente durante el tiempo que duren los trabajos de la etapa de preparación del sitio y operación.
Inicio	Inicio de la etapa de preparación del sitio
Término	Término de la operación
Objetivo de la Medida de mitigación	El programa de rescate se ejecuta para minimizar el impacto sobre la fauna nativa, sin ser limitativo a las especies listadas en alguna categoría de protección, sin embargo, sí se considera la biología de las especies para su correcto manejo y reubicación.

Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Esta medida necesita de personal capacitado en el manejo de especies de fauna, especialmente con las especies que presentan características venenosas. Se debe ejecutar de manera permanente durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, especialmente durante los trabajos de desmonte.
Indicador Ambiental	Número de individuos y especies rescatas durante la ejecución del programa.
Responsable:	El responsable será el promovente, misma que deberá considerar este costo en los precios del catálogo del proyecto. Se anexa en programa de manejo ambiental.
Recursos necesarios:	Adicionalmente al encargado del área ambiental de la promovente, deberá contar con una brigada capacitada de al menos 10 personas, mismas que realizarán labores de rescate durante el tiempo que duren las etapas de preparación del sitio y operación. Herramienta de trabajo tales como ganchos herpetológicos, costales, trampas Sherman y Tomahawk, cebos olfativos etc.
***Costo aproximado:**	**$ 80,000 Total**

Tabla 80: Aplicación de riegos y mantenimiento en caminos

Componente (s)	Atmósfera
Etapa de Incidencia	Preparación del sitio, operación y abandono
Tipo de medida	Reducción
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	Emisiones a la atmósfera
Extensión del (los) Impacto (s)	En el Área de Influencia del proyecto
Medida de mitigación propuesta	Aplicar riegos periódicos en las áreas de mayor circulación de vehículos de obra, así como en el área de bancos de explotación de materiales. Establecer límites de velocidad de circulación y cubrir con lonas los materiales transportados.
Inicio	Inicio de la etapa de preparación del sitio.
Término	Término del abandono
Objetivo de la Medida de mitigación	Reducir las emisiones de PST a la atmósfera por el movimiento constante de vehículos de obra y maquinaria.
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Sólo se aplicará en época de estiaje, y dadas las características del sitio y la falta de agua disponible para esta actividad, se realizará según la disponibilidad del recurso agua.
Indicador Ambiental	Número de riegos por día
Responsable:	El responsable será el promovente.
Recursos necesarios:	Los recursos adicionales al personal ambiental serán de dos pipas exclusivamente para estos riegos durante 5 meses de la época de sequía.
***Costo aproximado:**	**$ 170,000.00 Anual**

Tabla 81: Programa de monitoreo de especies de fauna listadas en lo NOM-059-SEMARNAT-2010

Componente (s)	Fauna
Etapa de Incidencia	Preparación del sitio, operación
Tipo de medida	Prevención y compensación
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	Reducción de hábitat de flora y fauna
Extensión del (los) Impacto (s)	En el Área de Proyecto, Influencia del proyecto y Sistema Ambiental Regional.
Medida de mitigación propuesta	Ejecutar un programa de monitoreo de especies de fauna listadas en lo NOM - 059-SEMARNAT-2010.
Inicio	Inicio de la etapa de preparación del sitio.
Término	Término de la operación
Objetivo de la Medida de mitigación	Obtener datos cualitativos y cuantitativos de las poblaciones listadas en la NOM - 059-SEMARNAT-2010 en el área de influencia del proyecto.
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	El programa de monitoreo requiere de la presencia de profesionales con el conocimiento de las especies y los métodos de muestreo. Se puede realizar a la par que el programa de reforestación y durante el tiempo de ejecución del proyecto con la finalidad de recabar datos de las poblaciones sensibles a lo largo de las estaciones climáticas.
Indicador Ambiental	Lista de especies, Índices de diversidad, datos poblacionales, planos de ubicación de las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del banco.
Responsable:	El responsable será la empresa contratada para este fin.
Recursos necesarios:	Los recursos necesarios dependerán de las estrategias acordadas por el programa específico que se genere para este rubro. De forma general, se consideran 4 especialistas con al menos una visita semestral por cada año que dure el proyecto.
***Costo aproximado:**	**$ 140,600.00 Anual**

Tabla 82: Señalización preventiva al cuidado de la flora y fauna nativa

Componente (s)	Flora y Fauna
Etapa de Incidencia	Preparación del sitio, operación
Tipo de medida	Prevención
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	Reducción de hábitat de flora y fauna.
Extensión del (los) Impacto (s)	En el Área de Influencia del proyecto
Medida de mitigación propuesta	Colocación de señalización preventiva al cuidado de la flora y fauna nativa alrededor de las áreas de extracción y en los sitios de comedores y conforme al avance de los frentes de trabajo.
Inicio	Inicio de la etapa de preparación del sitio.
Término	Término de la operación
Objetivo de la Medida de mitigación	Acciones complementarias a las acciones de Educación Ambiental, con la finalidad de inducir las buenas

	prácticas ambientales en el cuidado de la flora y fauna de la zona.
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Se sugiere la colocación de letreros temporales durante las etapas de preparación del sitio y operación y letreros permanentes durante la etapa de abandono, será 1 letrero cada 500 m, el número final dependerá de la longitud de los tramos que se vayan construyendo. Implica utilizar materiales resistentes y tamaños visibles de al menos 1.5 x 1.5 m. Se considera una medida sencilla de aplicar.
Indicador Ambiental	Número de letreros colocados, temática y condiciones de los mismos durante las diferentes etapas del proyecto.
Responsable:	El responsable será la empresa ejecutora.
Recursos necesarios:	Se calcula la colocación de 12 letreros permanentes de lámina galvanizada, con base tubular y con base de concreto.
***Costo aproximado:**	**$ 6,000.00 Total**

Tabla 83: Programa de manejo integral de los residuos sólidos domésticos

Componente (s)	Suelo, Hidrología, Flora y Fauna
Etapa de Incidencia	Preparación del sitio, operación
Tipo de medida	Prevención, reducción
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	Generación de residuos sólidos domésticos y de manejo especial.
Extensión del (los) Impacto (s)	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental
Medida de mitigación propuesta	Programa de manejo integral de los residuos sólidos domésticos a generar para la correcta separación y disposición final de los residuos en los lugares indicados por el municipio.
Inicio	Inicio de la etapa de preparación del sitio.
Término	Término de la operación y durante el abandono
Objetivo de la Medida de mitigación	Disminuir la posibilidad de contaminación del suelo, de los escurrimientos y en general de la flora y fauna por la mala disposición de los residuos sólidos domésticos a generar por la presencia de trabajadores en el área y por la posible mala disposición de los materiales residuales de las excavaciones.
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	La medida se considera viable toda vez que se propone la presencia en el área del proyecto de personal capacitado en el manejo y disposición adecuada de los posibles residuos a generar. La eficacia dependerá directamente de la capacidad de organización entre los responsables de las áreas ambientales, el personal de obra y las autoridades locales. No se omite mencionar que el sitio de proyecto se localiza en una zona muy alejada de los vertederos municipales, por lo que deberán considerar acciones de reciclado y traslado a disposición final.
Indicador Ambiental	Volúmenes de residuos generados por su tipo y bitácoras de origen-destino de los mismos hasta el sitio de

	disposición final.
Responsable:	El responsable será el promovente.
Recursos necesarios:	Adicionalmente al personal ambiental de la empresa constructora y de la Supervisión Ambiental se debe de considerar el costo del equipo necesario: tambos de 200 L en cantidades suficientes de acuerdo al personal, bolsas y vehículos para su traslado al sitio de disposición final.
***Costo aproximado:**	**$ 90,000 Anual**

Tabla 84: Programa de manejo de residuos peligrosos

Componente (s)	Suelo, Hidrología, Flora y Fauna
Etapa de Incidencia	Preparación del sitio, operación
Tipo de medida	Prevención, reducción
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	Generación de residuos peligrosos.
Extensión del (los) Impacto (s)	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental Regional
Medida de mitigación propuesta	Programa de manejo de residuos peligrosos, generados principalmente por la operación y mantenimiento de la maquinaria necesaria para la ejecución de los trabajos.
Inicio	Inicio de la operación
Término	Término de la operación
Objetivo de la Medida de mitigación	Disminuir la probabilidad de contaminación del suelo, de los escurrimientos y en general de la flora y fauna por la mala disposición de los residuos peligrosos a generar por el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y vehículos de obra.
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Toda obra civil implica inevitablemente la presencia de maquinaria pesada y vehículos de obra, por lo tanto, la generación de residuos peligrosos es una acción inherente al proyecto, al mismo tiempo, se debe disponer de personal capacitado para el mantenimiento, dicho personal deberá de ser capacitado en el área ambiental para el manejo y disposición adecuada de dichos residuos.
Indicador Ambiental	Manifiestos de entrega-recepción de residuos peligros a la empresa, debidamente requisitados; bitácora de residuos peligrosos y bitácora de mantenimiento.
Responsable:	El responsable será la empresa promovente.
Recursos necesarios:	Se requiere la compra de remolque-almacén de residuos peligrosos, disponer de tambos de 200 L con tapa hermética, señalamiento y equipo contra incendios, así como habilitar un área específica para los mantenimientos preventivos y correctivos.
***Costo aproximado:**	**$ 130,000.00 Anual**

Tabla 85: Programa de Mantenimiento Preventivo de la Maquinaria

Componente (s)	Atmosfera
Etapa de Incidencia	Preparación del sitio y operación
Tipo de medida	Prevención
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	Emisiones a la atmósfera.
Extensión del (los) Impacto (s)	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental Regional
Medida de mitigación propuesta	Ejecutar un Programa de Mantenimiento Preventivo de la Maquinaria.
Inicio	Inicio de la operación
Término	Término de la operación
Objetivo de la Medida de mitigación	Tener el control y registro de la maquinaria y vehículos de obra, con la finalidad de asegurar el buen funcionamiento de los mismos y evitar posibles accidentes y derrames de aceite o combustible. Se llevará registro mediante el uso de bitácoras de mantenimiento a resguardo del mecánico encargado de maquinaria.
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Toda obra civil implica la presencia de maquinaria pesada y vehículos de obra, por lo tanto, la ejecución de un programa de mantenimiento es una acción que sólo requiere el control y registro de las actividades.
Indicador Ambiental	Bitácora de mantenimiento con entrada y salida de maquinaria y sus respectivos mantenimientos. Comprobantes de verificación vehicular y Número de incidentes de maquinaria.
Responsable:	El responsable será la empresa ejecutora y la Supervisión Ambiental.
Recursos necesarios:	Los recursos necesarios solo requieren la presencia del personal ambiental tanto de la empresa constructora, como de la Supervisión Ambiental.
***Costo aproximado:**	**Costos incluidos asociados a los empleados de la planta.**

Tabla 86: Programa de monitoreo de ruido

Componente (s)	Atmosfera
Etapa de Incidencia	Preparación del sitio y operación
Tipo de medida	Prevención y reducción
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	Emisiones a la atmósfera por movimiento de maquinaria y vehículos de obra.
Extensión del (los) Impacto (s)	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental
Medida de mitigación propuesta	Programa de monitoreo de ruido de los vehículos de obra para dar cumplimiento con la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido.
Inicio	Inicio de la preparación del sitio
Término	Término de la extracción
Objetivo de la Medida de mitigación	Llevar un registro de los niveles sonoros emitidos por parte de los vehículos de obra y poder tomar las medidas

	correctivas y preventivas necesarias. El registro se realizará mediante bitácoras al menos una vez por semana y de acuerdo con la Normatividad aplicable.
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Toda obra civil implica la presencia de vehículos de obra y al contar con personal especializado para las áreas ambientales se considera viable la ejecución del monitoreo correspondiente.
Indicador Ambiental	Niveles sonoros emitidos por los vehículos de obra a lo largo de las etapas de preparación y operación.
Responsable:	El responsable será una empresa contratada para este tipo de estudios.
Recursos necesarios:	Los recursos necesarios adicionales al personal corresponden al uso de un sonómetro.
***Costo aproximado:**	**$ 150,000.00 Anual**

Tabla 87: Instalaciones hidrosanitarias.

Componente (s)	Suelo
Etapa de Incidencia	Preparación del sitio y operación
Tipo de medida	Prevención, reducción
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	Fecalismo al aire libre por parte los trabajadores de obra.
Extensión del (los) Impacto (s)	En el Área de Influencia del proyecto
Medida de mitigación propuesta	Contar con instalaciones hidrosanitarias adecuada para el personal de obra, se recomienda el uso de sanitarios secos y/o móviles.
Inicio	Inicio de la preparación del sitio
Término	Término del proyecto
Objetivo de la Medida de mitigación	Evitar la contaminación del entorno por defecación al aire libre.
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Las buenas prácticas ambientales en toda obra de construcción, especialmente en sitios alejados de las zonas urbanas como el caso de este proyecto, dependerán de las acciones de inducción a través de cursos de Educación Ambiental y del establecimiento de reglamentos de protección ambiental.
Indicador Ambiental	Número de instalaciones sanitarias y cantidad de personal.
Responsable:	El responsable será el promovente.
Recursos necesarios:	Materiales para construcción y los aditamentos necesarios para su funcionamiento. Se estima un total máximo de 30 personas durante la operación del proyecto, por lo que se deberán instalar al menos 2 sanitarios, uno cerca de la obra y otro en la zona de campamentos.
***Costo aproximado:**	**Costos incluidos asociados a los empleados de la planta.**

Tabla 88: Sitios específicos para la disposición final de los residuos

Componente (s)	Suelo
Etapa de Incidencia	Preparación del sitio y construcción
Tipo de medida	Prevención
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	Generación de residuos de manejo especial.
Extensión del (los) Impacto (s)	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental
Medida de mitigación propuesta	Disponer de sitios específicos para la disposición final de los residuos producto del despalme y restos del desmonte (ramas e individuos no maderables).
Inicio	Inicio de la preparación del sitio
Término	Término de la construcción
Objetivo de la Medida de mitigación	Se evitará la afectación de sitios aledaños al disponer los materiales residuales sobre sitios específicos, mismos que al final del proyecto tendrán obras de rehabilitación y reforestación.
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Los volúmenes de generación de materiales residuales son los más importantes del proyecto, para el reúso en las actividades de restauración, tanto el material del despalme como las ramas y juveniles no forestales triturados, se deberán colocar en áreas bajo las siguientes características: accesibles, poca o nula vegetación nativa, fuera de escurrimientos. Cabe mencionar que dichas acciones de disposición final serán complementadas con actividades de protección de suelos y reforestación al cierre de estos.
Indicador Ambiental	Volúmenes de material residual y bitácoras con destino-origen.
Responsable:	El responsable será la empresa constructora.
Recursos necesarios:	Se deberá considerar para el proyecto el costo adicional que puede ocasionar el concepto de acarreos y las acciones de reforestación de los sitios. Por lo tanto, el costo de dicha acción se considera dentro de los costos de construcción del proyecto.
***Costo aproximado:**	**Costos incluidos en las actividades de construcción**

Tabla 89: Programa permanente de Educación Ambiental.

Componente (s)	Suelo, Flora y Fauna
Etapa de Incidencia	Preparación del sitio y construcción
Tipo de medida	Prevención
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	Emisiones a la atmósfera, reducción de hábitat de flora y fauna.
Extensión del (los) Impacto (s)	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental Regional.
Medida de mitigación propuesta	Ejecutar un programa permanente de Educación Ambiental con todo el personal de obra y administrativo que se encuentre en la obra para inducir las buenas prácticas ambientales.
Inicio	Inicio de la preparación del sitio
Término	Término de la construcción

Objetivo de la Medida de mitigación	Concientizar al personal de obra tanto administrativo como operativo de la importancia del uso de buenas prácticas ambientales.
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Los talleres deben de implementarse al menos dos veces al año, toda vez que el personal de obra normalmente presenta muchas rotaciones, y se considera viable y necesario de ser aplicado.
Indicador Ambiental	Número de cursos impartidos durante las diferentes etapas. Número de personas que asisten a dichos cursos.
Responsable:	El responsable será la empresa constructora y la Supervisión Ambiental.
Recursos necesarios:	Material didáctico, módulo portátil para impartición de talleres en el sitio de obra.
***Costo aproximado:**	**Costos incluidos asociados a los empleados de la planta.**

Tabla 90: Programa de protección contra incendios forestales

Componente (s)	Suelo, Flora y Fauna
Etapa de Incidencia	Preparación del sitio
Tipo de medida	Prevención
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	Emisiones a la atmósfera, reducción de hábitat de flora y fauna.
Extensión del (los) Impacto (s)	En el Área de Influencia del proyecto y Sistema Ambiental Regional.
Medida de mitigación propuesta	Ejecutar un Programa de protección contra incendios forestales con todo el personal de la obra, así como la conformación de una brigada para el combate de incendios
Inicio	Inicio de la operación.
Término	Termino de proyecto
Objetivo de la Medida de mitigación	Prevención de incendios forestales, con personas organizadas y capacitadas para reducir los impactos negativos de los mismos, a fin de preservar los ecosistemas y su biodiversidad, así como evitar afectación de sitios aledaños.
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	Establecer un continuo seguimiento para la ejecución del programa de protección contra incendios, donde se capacitará al personal de la obra y al grupo brigadistas para la seguridad de estos, el programa de protección dictará los lineamientos a los cuales todo personal implicado en la obra deberá ajustarse para evitar la afectación a los elementos ambientales.
Indicador Ambiental	Número de informes de incidentes ambientales reportados por la Supervisión Ambiental.
Responsable:	El responsable será el promovente
Recursos necesarios:	Material didáctico considerado como parte de los recursos de los talleres de protección Ambiental.
***Costo aproximado:**	**$ 120,000.00**

Tabla 91: Protección personal (EPP).

Componente (s)	Social
Etapa de Incidencia	Operación
Tipo de medida	Prevención
Impacto (s) del proyecto que se mitiga	Riesgos de trabajo por operación de maquinaria.
Extensión del (los) Impacto (s)	En el Área de Influencia del proyecto
Medida de mitigación propuesta	El personal deberá portar el equipo de protección personal (EPP) durante la ejecución de las actividades.
Inicio	Inicio de la preparación del sitio
Término	Término de la construcción
Objetivo de la Medida de mitigación	Ofrecer al personal las condiciones mínimas de Protección personal durante las acciones de preparación del sitio y construcción.
Viabilidad de aplicación y justificación técnica	El uso adecuado del equipo denominado de protección personal, ofrece al personal de obra las condiciones mínimas de seguridad personal, por lo tanto, se considera una medida viable y necesaria de ser aplicada.
Indicador Ambiental	Número de incidentes ambientales reportados por la falta de uso de EPP del personal de obra, reportados por la supervisión ambiental.
Responsable:	El responsable será la empresa constructora.
Recursos necesarios:	Calzado de seguridad, chalecos con reflejante, guantes de carnaza, lentes de protección y protectores auditivos.
***Costo aproximado:**	**$110,000.00 Anual**

Los costos estimados para los diversos programas y obras a realizar están desglosados de manera detallada en el apartado desarrollado con antelación. Por lo cual en este punto se plantea una tabla que resume el costo total de dichas actividades con motivo de facilitar los datos solicitados por la autoridad.

Tabla 92: Costo de las medidas de mitigación

PROGRAMA O MEDIDA DE MITIGACIÓN	MONTO TOTAL
Programa de rescate y ahuyentamiento de fauna.	$ 80,000.00
Aplicación de riegos y mantenimiento	$ 170,000.00
Programa de monitoreo de especies de fauna listadas en lo NOM-059-SEMARNAT-2010.	$ 140,600.00
Señalización preventiva al cuidado de la flora y fauna nativa	$ 6,000.00
Programa de manejo integral de los residuos sólidos domésticos.	$ 90,000.00
Programa de manejo de residuos peligrosos (PMRP).	$130,000.00
Programa de Mantenimiento Preventivo de la Maquinaria	Costos incluidos asociada a los empleados de la planta

Programa de monitoreo de ruido	$ 150,000.00
Instalaciones hidrosanitarias	Costos incluidos asociados a los empleados de la planta
Sitios específicos para la disposición final de los residuos.	Costos incluidos en las actividades de construcción
Programa permanente de Educación Ambiental.	Costos incluidos asociada a los empleados de la planta
Programa de protección contra incendios forestales	$ 120,000.00
Protección personal (EPP).	$ 110,000.00
Total	**$ 996,600.00**

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Tomando en cuenta el escenario actual, descrito en el capítulo IV, que ocupara el proyecto y considerando las medidas de mitigación y compensación aplicadas, descritas en el capítulo VI, se prevé el escenario a futuro acorde a las acciones a realizar en las etapas de preparación y operación del proyecto. De igual manera se contempla el escenario una vez que el proyecto haya concluido.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El escenario sin proyecto la calidad del sistema ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable, revelan que la calidad del suelo, fauna y paisaje continuaran siendo afectados en este escenario, principalmente por la actividad antropogénica que se realizan en la zona, como lo es la explotación de los materiales pétreos no regulados y la deforestación de las riberas por el desarrollo de la agricultura de temporal, generando pérdida del hábitat para un gran número de especies de fauna, esto lleva por consiguiente a la modificación del paisaje natural propio de las riberas, de igual forma se irán presentando inundaciones en las áreas aledañas del Rio cada vez más recurrentes debido al azolvamiento de este. En el caso del componente socioeconómico seguirá inestable al no aprovecharse los recursos naturales controladamente, bajo un esquema de beneficio común.

- Componente ambiental aire:

Las emisiones a la atmosfera en el área de estudio son muy pocas, debido a la ubicación de este, en la zona no existe industrias de trasformación que son las que más generan emisiones, solo se tienen el desarrollo de la extracción de materiales, así como de ganadería y agricultura, por lo que la calidad del aire sin el proyecto es buena.

- Componente ambiental agua:

La calidad del agua sobre el Río Badiraguato es buena, aun y no se tengan registros de la misma, como indicador de esto es la presencia de fauna acuática y que los pobladores cercanos la utilizan para uso doméstico, por lo que la calidad del agua sin el proyecto seguirá siendo buena.

- Componente ambiental suelo:

La vegetación colindante al proyecto se encuentra en buenas condiciones, lo cual mejora la calidad del suelo y evita erosiones con la acción de viento, por lo que la calidad del suelo se mantendrá igual.

- Componente ambiental flora:

No existe flora en el área del proyecto, cada año por las lluvias es arrastrada, lo que impide que exista vegetación.

- Componente ambiental fauna:

La fauna está directamente relacionada con el agua ya que es parte fundamental para sobrevivir, por lo que se considera que la fauna está en estado de conservación aceptable sin el desarrollo del proyecto.

- Componente socioeconómico:

El índice de marginación del municipio de Badiraguato es alto, este tipo de actividades son importantes para la zona por estar cerca de la ciudad y por la

demanda de materiales para la construcción, además de que genera empleo a las zonas aledañas al poblado donde se encuentra el proyecto.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

Para el escenario con el proyecto la calidad del sistema ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable analizado, indica que habrá componentes con alteraciones mayores. Los componentes de funcionamiento hidráulico del Rio y el socioeconómico, son impactos benéficos, debido a que se ampliará el área hidráulica teniendo mayor capacidad de conducción sobre todo en las avenidas máximas, de igual forma la población aledaña al Rio se beneficiará ya que se disminuirá el riesgo de inundaciones.

Las emisiones a la atmosfera en el área de estudio son muy pocas, debido a la ubicación del mismo, en la zona no existe industrias de trasformación que son las que más generan emisiones, solo se observan polvos que se desprenden de los caminos de terracería además de la extracción de materiales pétreos, agricultura y ganadería, las emisiones que se generarán con el desarrollo del proyecto son muy pocas ya que el material que se extrae del arroyo se encuentra húmedo, solo se tendrán emisiones por la circulación de la maquinaria y la emisión de la combustión de las mismas, aun y no se conozca la calidad del aire se considera que la afectación sería muy baja si no se aplicaran las medidas de mitigación propuestas.

- Componente ambiental agua:

La calidad del agua sobre el arroyo Badiraguato es buena, aun y no se tengan registros de la misma, como indicador de esto es la presencia de fauna acuática y que los pobladores cercanos la utilizan para uso doméstico, con el desarrollo del proyecto sin aplicar ninguna medida de mitigación se corre el riesgo de tener contaminación de la misma por el derrame de combustible o aceites accidentalmente por alguna fuga en la maquinaria si no se les da mantenimiento preventivo.

- Componente ambiental suelo:

La vegetación colindante al proyecto se encuentra en buenas condiciones, lo cual mejora la calidad del suelo y evita erosiones con la acción de viento, no se retirará vegetación sobre la rivera, No existe vegetación dentro del cauce, por lo que no se tendrá afectación sobre el suelo con el desarrollo del proyecto, aun y no se tengan medidas de mitigación para este factor ambiental.

- Componente ambiental flora:

La flora existente se ha conservado con el paso del tiempo, y como no se tendrá afectación de la misma en el ecosistema, se considera que con el desarrollo del proyecto aun y no se tengan medidas de mitigación seguirá igual.

- Componente ambiental fauna:

La fauna está directamente relacionada con la vegetación ya que es parte fundamental para su habitad, por lo que se considera que la fauna tendrá buen estado de conservación con el desarrollo del proyecto aun sin las medidas de mitigación.

- Componente socioeconómico:

El índice de marginación del municipio de Badiraguato es alto, este tipo de actividades son importantes para la zona por estar cerca de la ciudad y por la demanda de materiales para la construcción, además de que genera empleo a las zonas aledañas al poblado.

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

Cuando el proyecto se encuentre operando y se estén aplicando las medidas que se han propuesto en el presente estudio para la prevención y mitigación de los impactos ambientales, se puede establecer el siguiente escenario.

Se debe tomar en cuenta que los impactos que se generarán con el desarrollo del proyecto modifican el paisaje y las actividades sin control que se venían realizando en la zona, ya que se interrumpe la extracción de materiales pétreos

incontroladamente y de igual forma la deforestación de las riberas y la erosión de los terrenos aledaños al río, así como las inundaciones.

- Componente ambiental aire:

Las emisiones a la atmosfera por la operación de la maquinaria estarán controladas y minimizadas debido a las medidas de mitigación aplicadas, las cuales son el mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo. Otras de las medidas que se adoptará será respetar la zona aledaña con vegetación lo que garantiza la mejora en la calidad del aire ya que una de las funciones principales de la vegetación es la de filtrar el aire.

- Componente ambiental agua:

La calidad del agua sobre el Río Badiraguato es buena, aun y no se tengan registros de la misma, como indicador de esto es la presencia de fauna acuática y que los pobladores cercanos la utilizan para uso doméstico, con el desarrollo del proyecto sin aplicar ninguna medida de mitigación se corre el riesgo de tener contaminación de la misma por el derrame de combustible o aceites accidentalmente por alguna fuga en la maquinaria si no se les da mantenimiento preventivo.

- Componente ambiental suelo:

Con la reforestación de la zona de la ribera se mejorará la calidad del suelo, evitando erosiones con acción de viento, del agua y tránsito de vehículos. Otra de las actividades en el aprovechamiento y extracción de material es el mantenimiento periódico de la maquinaria lo cual evita derrame de contaminantes al suelo. El suelo como componente ambiental con el desarrollo del proyecto y la aplicación de las medidas de mitigación, no tendrá impactos residuales, tendrá un buen estado de conservación.

- Componente ambiental flora:

En el área de extracción del material pétreo no existe vegetación.

- Componente ambiental fauna:

La fauna con el desarrollo del proyecto no resultara muy afectada ya que el lugar se encuentra impactado por la acción humana y por tal motivo la fauna es muy escaza. Sin embargo, se tiene propuesta una medida de mitigación que es el rescate y reubicación de fauna en caso de que se encuentre algún animal de lento movimiento o lastimado dentro del área del proyecto o aledaño al mismo.

- Componente socioeconómico:

Con la ejecución del proyecto se generarán empleos locales, se tendrá una oferta al mercado de material pétreo de buena calidad para la construcción, así como para la rehabilitación de carreteras y caminos (vías generales de comunicación).

Uno de los grandes retos actuales es el generar el desarrollo local y regional sin afectar a los ecosistemas presentes, haciendo uso de los recursos naturales bajo un esquema de conservación, trabajando con programas bien planeados y sobre todo aplicando todas y cada una de las medidas de mitigación propuestas en los estudios de impacto ambiental, así como las condicionadas por las autoridades correspondientes en materia ambiental.

Este componente es uno de los más beneficiados con el desarrollo del proyecto, ya que se incrementará la seguridad hidráulica del tramo significativamente, evitando con ello inundaciones de terrenos agrícolas y poblados cercanos, lo que genera una gran pérdida.

VII.4 Pronóstico ambiental.

Con base a los diferentes escenarios mencionados con antelación, se determinó por parte del grupo técnico multidisciplinario, que los impactos más severos son concernientes al desmonte en la etapa de preparación del sitio que trae consigo consecuencias como el desplazamiento de fauna, modificación de microclimas, sin embargo debido a la superficie solicitada en comparación con la superficie total del sistema ambiental las afectaciones son consideradas como mínimas, además el área del proyecto no tiene vegetación.

En esta sección se realiza un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros del área bajo estudio, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación.

Una vez que el proyecto se encuentre en fase de operación los impactos serán estabilizados al grado que dejarán de ser progresivos, y gracias a las medidas y planes de mitigación llevados a cabo de manera periódica por el personal, se espera una pronta recuperación del ecosistema para la etapa de abandono del sitio.

Mientras que los demás elementos abióticos como clima, aire, atmósfera y agua se verán afectados en menor medida logrando una recuperación a su estado óptimo equiparable a condiciones anteriores a la llegada del proyecto gracias a las medidas de prevención y mitigación llevadas a cabo por el departamento correspondiente, de tal manera que con el retito del proyecto se alcanzarán parámetros similares de manera paulatina con el mínimo es fuerzo.

La función del pronóstico es definir la intensidad de los impactos en el medio ambiente, y facilitar el análisis del proyecto, en términos de la magnitud y la localización de los lugares en donde pueden ocurrir los impactos. Una vez establecidos los impactos ambientales que se pueden ocasionar en las diferentes etapas, en cada uno de los factores del medio ambiente, se procede a definir y clasificar los tipos de prácticas de mitigación necesarias para que el ecosistema conserve al máximo sus condiciones naturales o actuales. Las medidas de mitigación se definen de acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en su artículo 3º, fracción XIV como: “El conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de que se estableciera la empresa”

VII.5 Evaluación de alternativas.

Se indicarán las alternativas para el proyecto o medidas compensatorias sobre:

a) Ubicación; indicando los otros sitios alternativos de localización.

b) De tecnología: indicando los procesos, métodos o técnicas alternativas.
c) De reducción de la superficie a ocupar.
d) De características en la naturaleza, tales como dimensiones, cantidad y distribución de obras y/o actividades.
e) De compensación de impactos residuales significativos.

Se realizará un análisis de las alternativas y se presentarán los criterios por los que el promovente eligió la alternativa que se presenta.

VII.5.1 Evaluación del desempeño ambiental y procedimientos para instrumentar medidas de mejora

La capacitación del personal que laborará en las actividades del proyecto es uno de los aspectos fundamentales para tener éxito en los procedimientos y actividades de mejora con un desempeño acorde a la protección del ambiente y seguridad de los trabajadores. La capacitación debe entenderse como un instrumento de prevención de impactos muy eficaz.

El plan de comunicación, capacitación y educación ambiental estará basado en un programa relacionado con aspectos de protección personal, cuidados ambientales y se hará de acuerdo con el nivel de responsabilidad del trabajador.

Este plan está diseñado para entrenar al personal que está directamente vinculado con la Empresa; sin embargo se debe recalcar que se realizarán charlas en temas ambientales en las cuales participarán personas de las comunidades del área de influencia directa del proyecto, lo antes mencionado será detallado en el Plan de Relaciones Comunitarias, específicamente en el Plan de Educación Ambiental.

Objetivo

Facilitar al personal los conocimientos necesarios para la gestión y ejecución de procesos para prevenir y mitigar impactos ambientales.

Responsable

La aplicación de este programa es responsabilidad del Departamento de Ambiente y Seguridad. Este personal será responsable de verificar el cumplimiento de este programa y definir las medidas correctivas necesarias.

Alcance

Este plan se aplicará a todo el personal de la empresa que esté relacionadas con las actividades de operación y abandono del proyecto.

Tabla 93: Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental

ID	LÍNEA ESTRATÉGICA	ETAPA DEL PROYECTO	IMPACTO AL QUE VA DIRIGIDA LA ACCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN	SUPERVISIÓN Y GRADO DE CUMPLIMIENTO	RECURSOS NECESARIOS	TIEMPO EN EL QUE SE INSTRUMENTARÁ
1	Capacitación Ambiental	Operación-abandono	Contaminación de agua, suelos y salud del personal ocasionados por la falta de información	Se realizara un análisis de necesidades de capacitación en función del análisis realizado por el departamento de relaciones comunitarias y medio ambiente en torno a temas ambientales de forma anual	* Número de informes de necesidades de capacitación.	Plan de capacitación anual en base a análisis de riesgos	Durante toda la fase del proyecto
2	Capacitación Ambiental	Operación-abandono	Contaminación de agua, suelos y salud del personal ocasionados por la falta de información	Capacitación específica: Se realizará capacitación de manejo de residuos al personal involucrado en la generación, separación y almacenamiento temporal de residuos sólidos	Número de empleados capacitados / número de charlas brindadas	Programa de capacitación	Anual
3	Capacitación Ambiental	Operación	Contaminación de agua, suelos y salud del personal ocasionados por la falta de información	Capacitación específica: Se realizará capacitación en seguridad en función de los riesgos involucrados en los puestos de trabajo.	Número de empleados capacitados / número de charlas brindadas	Programa de capacitación	Anual
4	Capacitación Ambiental	Operación	Contaminación de agua, suelos y salud del personal ocasionados por la falta de información	Capacitación específica: se realizará capacitación al personal que opera el tratamiento de aguas residuales para asegurar su competencia en el manejo de la misma.	Número de empleados capacitados / número de charlas brindadas	Programa de capacitación	Anual
5	Capacitación Ambiental	Operación	Contaminación de agua, suelos y salud del personal ocasionados por la falta de información	Como parte integral del programa de capacitación ambiental general, se realizarán sesiones de capacitación mediante charlas al menos mensual a cargo de la empresa contratista encargada que abarcarán temas ambientales y de seguridad y salud ocupacional.	Número de charlas brindadas/ año	Programa de capacitación	Mensual

VII.6 Conclusiones

Para expresar las formas de evaluar los impactos, se detallarán los medios ambientales que deben protegerse en la zona; este objetivo será viable si se estructuran acciones que hagan corresponder el desarrollo de procesos naturales y el aprovechamiento de los recursos, pero ocasionando un mínimo de deterioro.

Para evaluar los impactos ambientales y llevar a cabo un análisis de los efectos ocasionados por la materialización del proyecto, se definirán los conceptos generales con el propósito de que se convierta en un instrumento que concatene la responsabilidad del promovente y de las autoridades responsables de evaluar el nivel de impacto de las diferentes actividades productivas.

Los factores ambientales del lugar han sido receptores de un considerable nivel de impacto, al abrirse al cultivo los terrenos aledaños a las márgenes del Río Badiraguato, se impactaron los ecosistemas y las condiciones naturales del entorno cambiaron. Además, el cambio de las condiciones naturales del marco físico es consecuencia del ejercicio de las principales actividades que se desarrollan en el área.

De acuerdo con lo observado en las visitas de campo, el impacto no ha redundado en grandes e importantes repercusiones; sin embargo, y con el objetivo de minimizar los aspectos negativos que las actividades humanas puedan causar al ambiente, el presente estudio se desarrollará con la metodología que intenta discernir respecto de las modificaciones que se pueden esperar en los ecosistemas una vez que se implemente el proyecto en estudio y se materialice el objetivo de este. El impacto que ocasionará la explotación del Banco de Materiales Pétreos solo puede ser manifiesto a través de informaciones, observaciones, verificaciones y sobre todo por el estado general que presenta el marco físico de su ubicación.

La identificación, evaluación y ponderación de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en el desarrollo de las diferentes etapas del Banco de Materiales Pétreos, se llevó a cabo tomando en cuenta que tanto el área a aprovechar como los terrenos aledaños a la misma, presentan diversos grados de

alteración por haber eliminado la cubierta vegetal original cuando se abrieron esas tierras al cultivo y al asentamiento de localidades.

Finalmente, y con base en una autoevaluación integral del proyecto, realizar un balance impacto- desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y aledaños al sitio donde se establecerá.

Con la ejecución del proyecto se generarán 46 impactos, de los cuales 38 son adversos (14 significativos y 24 no significativos), y 8 (4 significativos y 4 no significativos) de estos 29 se pueden mitigar o prevenir mediante medidas que se pueden aplicar durante todas las actividades del desarrollo del proyecto, y solamente en (6) seis impactos identificados no se pudo determinar los efectos que pudiera presentar en el futuro.

Evaluando los impactos generados y valorando el impacto antropogénico sobre los elementos, se concluye que dicho proyecto es viable ambiental y económicamente, cumpliendo con las medidas de mitigación propuestas, ya que no existe vegetación en el área del proyecto.

Por lo tanto, el Proyecto de extracción es factible de ejecutarse bajo el esquema de desarrollo sustentable.

Tabla 94: Impactos y medidas de mitigación propuestas

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA
FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL ARROYO.	La extracción del material en el cauce del río, ayudara a elr las inundaciones que se presentan con las avenidas máximas extraordinarias, que afectan directamente e indirectamente a los agricultores de la zona.	Se realizará la extracción del material con una sección uniforme permitiendo tener mayor capacidadde conducción.

FLORA	No existe vegetación que se debe de retirar.	Se harán pláticas de concientización con los pobladores aledaños y se colocarán letreros para reforzar que no se debe de remover vegetación en áreas aledañas.
FAUNA	Se desplazará del sitio del proyecto aves, mamíferos y reptiles.	Con el rescate y ahuyentamiento que se hará, se propiciará las condiciones para que la fauna vuelva a poblar el área y esta llegará por sí sola.
AIRE	Se generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustiblefósil en la operación de la maquinaria utilizada, la cual no deberá de superar el 65.87% de la opacidad y el 2.5 (m^{-1}) de coeficiente de absorción de luz.	Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria, solo estará operando la necesaria.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información

VIII.1.1 Cartografía.

Se anexa cartografía digital en formato PDF, como: tipos de suelos, tipos de erosión, sistema de topoformas, sistema ambiental, representación gráfica local, muestreos de flora SA, huracanes, hidrología superficial, geología, fallas y fracturas, estación climatológica, croquis de ubicación del proyecto, clima, área de influencia y acuífero.

Además, planos con nombres: José German Valenzuela Portillo - Arroyo Badiraguato_5 de 5, José German Valenzuela Portillo - Arroyo Badiraguato_4 de 5, José German Valenzuela Portillo - Arroyo Badiraguato_3 de 5, José German Valenzuela Portillo - Arroyo Badiraguato_2 de 5, José German Valenzuela Portillo - Arroyo Badiraguato_1 de 5.

VIII.1.2 Fotografías

Se presenta en formato PDF un álbum fotográfico del: Banco de Material Pétreo e Infraestructura de Apoyo en Río Badiraguato, municipio de Badiraguato.

VIII.1.3 Videos

No se presentaron videos.

VIII.2 Otros anexos

Se presenta archivos en formato KML los cuales son de fácil acceso para Google Earth y Qgis, estos se denominaron: polígono del área del proyecto, Ejido Badiraguato, Sistema ambiental, Área de influencia.

Además, en formato Excel se incluye: Datos INEGI general, tabla localidades 2020, datos INEGI por localidad.

También el shape del polígono del proyecto el cual se denomina POLIGONO 1 y una imagen de la cuenca visual del paisaje desde el proyecto.

VIII.2.1 Memorias

Se anexan los archivos en formato Excel las siguientes memorias: memoria de cálculo de hidrología superficial, memoria de cálculo de volúmenes por etapa, memoria de cálculo de índices.

VIII.2.2 Formatos u oficios

- Formato de pago
- Copia de la credencial de elector del promovente
- Copia CURP promovente
- Planos del proyecto originales sellados por la CONAGUA
- Copia del INE representante legal del responsable técnico y RFN de la consultoría.
- Escrito bajo protesta de decir la verdad
- Oficio de factibilidad del proyecto emitido por CONAGUA.

ESCRITO BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables.

Declaramos, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

A T E N T A M E N T E

RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO	**PROMOVENTE**
M.C. Carlos Manuel Merlín Andrade Representante legal de Biosfera, Ambiental, Agroforestal y Empresarial.	C. **José German Valenzuela Portillo**

Culiacán, Sinaloa; a Julio del 2024.

VIII.3 Glosario

Ámbito: espacio incluido dentro de ciertos límites.

Alcance: (Scoping): fase siguiente al Sondeo (screening) en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles.

Área de influencia: espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra. Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto- ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desarrollo sustentable: es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambienta- les en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Entorno: es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

Escenario: descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Estudio de impacto ambiental: documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

Evaluación ambiental: predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Evaluación ambiental estratégica: es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

Evaluación ambiental regional: es el proceso de establecer las implicaciones ambientales acumulativas a escala regional, de desarrollos multisectoriales durante un cierto periodo y dentro de su entorno.

Homeostasis: es la capacidad de autorregulación y ajuste que tiene el ecosistema para mantener su estructura a lo largo del tiempo y representa el potencial para reaccionar ante influencias externas.

Impactos acumulativos: efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

- la tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.).
- La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.).
- La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede auto-depurar un río o un lago).

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impactos indirectos: variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

Impactos potenciales: posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que

se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.

Impactos residuales: impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Indicador: la palabra indicador viene del verbo latín indicare, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

Indicador de impacto ambiental: expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

Índice: es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas correctivas: el conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambienta les existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medio ambiente: sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Muelle: Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Programa de vigilancia ambiental: consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

Región: espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de estos.

Resiliencia: medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Sondeo (Screening): fase de consulta, previa a la Evaluación del Impacto Ambiental, en la que se decide si una actividad debe someterse a al procedimiento de EIA. La decisión comúnmente la determina la autoridad ambiental.

Sustentabilidad: es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

VIII.4 Bibliografía

Diagnóstico ambiental e indicadores de calidad ambiental

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones Terrestres Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Ceballos, G. y G. Oliva (Coord.). 2005. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México, pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Agrupación Sierra Madre, S.C. México.

González, M.F. 2004. Las comunidades vegetales de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. México.

Halffter, G. J. Soberón, P. Koleff & A. Melic (Eds.). 2005. Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades Alfa, Beta y Gamma. M3m-Monografías 3cer Milenio, vol. 4. Sociedad Entomológica Aragonesa, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Grupo Diversitas-México y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) México.

Jørgensen E.S., R. Costanza y Fu-Liu Xu. 2005. Handbook of ecological indicators for assessment of ecosystem health. Taylr & Francis Group. New York. EUA.

N.R.C. 2005. Valuing Ecosystem Services, toward better environmental decision-making. National Research Council of the National Academies. Washington, D.C. EUA.

Rzedowski, J. y L. Huerta M. 1986. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.

Indicadores de impacto ambiental:

Cocklin, C, Parker, S, y Hay, J., 1992. Notes on Cumulative Environmental Change II: a Contribution to Methodology, Journal of Environmental Management, 35: 51-67.

Comisión Europea, 2000. Hacia un Perfil de la Sostenibilidad Local, Indicadores Comunes Europeos, Informe Técnico, Comisión de las Comunidades Europeas, Luxemburgo.

Comisión Europea, 1999. Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts, as Well as Impact Interactions, Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas.

Conesa Fernández.- Vitora Vicente, 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa.- Tercera Edición, Madrid.

Métodos de evaluación de impacto ambiental:

Aguilar, Grethel y; Gabriela Hernández, 2002. Serie sobre Evaluación de Impacto Ambiental: EIA en Centroamérica No. 3, 1ª ed. San José, C.R.: UICN. Oficina Regional para Meso América.

Arce, R. y Guillón, N., 2002. The Application of Strategic Environmental Assessment to Sustainability Assessment of Infrastructure Development, Environmental Impact Assessment Review, 20: 393-402.

Banco Mundial, 1999. Environmental Assessment, OP 4.01, The World Bank, Washington D.C.

Banco Interamericano de Desarrollo, 1997. Evaluación ambiental para el sector transporte: Guía para la gestión de estudios y programas de mitigación ambiental, Banco Interamericano de Desarrollo.

Bowers Marrito, B. 1997. Environmental Impact Assessment, a practical guide. McGraw-Hill. EUA.

Burdge, R. J., 1995. A Community Guide to Social Impact Assessment, Social Ecology Press, iddleton, Wisconsin, USA.

Canter, Larry W., 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la Elaboración de Estudios de Impacto, McGraw-Hill, Madrid.

Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable, 2000 .La sociedad Civil, El Sector Privado y El Estado ante la Evaluación del Impacto Ambiental, CESPEDES, Centro Mexicano de Derecho Ambiental AC, Unión de Grupos Ambientalistas IAP, México.

Conesa Fernández.- Vitora Vicente, 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental.- Ediciones Mundi-Prensa.- Tercera Edición, Madrid.

Department of the Environment, 1996. Preparation of Environmental Statements for Planning Projects that Require Environmental Impact Assessment, A good Practice Guide HMSO, London, UK.

Estevan Bolea M. Teresa, 1989. Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Ed. España. Ed. Mapfre, S.A.

Gómez Orea, Domingo, 1999. Evaluación del Impacto Ambiental, Un Instrumento Preventivo para la Gestión Ambiental. - Ediciones Mundi-prensa.- Ed. Agrícola Española, S.A. de C.V.

FUNDAMENTO LEGAL

1.- ELIMINADO el nombre de un particular, 1 párrafo de 1 renglón por ser un dato identificativo de conformidad con los artículos 3.2 fracción II inciso "a" y 21.1 fracción I de la LTAIPEJM, artículo 3.1 fracción IX de la LPDPPSOEJM y Lineamiento Quincuagésimo Octavo fracción I de los LGPPICR.

2.- ELIMINADO el nombre de un particular, 1 párrafo de 1 renglón por ser un dato identificativo de conformidad con los artículos 3.2 fracción II inciso "a" y 21.1 fracción I de la LTAIPEJM, artículo 3.1 fracción IX de la LPDPPSOEJM y Lineamiento Quincuagésimo Octavo fracción I de los LGPPICR.

3.- ELIMINADO el nombre de un particular, 1 párrafo de 1 renglón por ser un dato identificativo de conformidad con los artículos 3.2 fracción II inciso "a" y 21.1 fracción I de la LTAIPEJM, artículo 3.1 fracción IX de la LPDPPSOEJM y Lineamiento Quincuagésimo Octavo fracción I de los LGPPICR.

* "LTAIPEJM: Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Jalisco y sus Municipios.
LPDPPSOEJM: Ley de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados en el Estado de Jalisco y sus Municipios.
LGPPICR: Lineamientos Genenerales para la Protección de la Información Confidencial y Reservada que deberán observar los sujetos obligados previstos en la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Jalisco y sus Municipios."

Realizada con el programa TEST DATA, Generador de Versiones Públicas, desarrollado por el Gobierno Municipal de Guadalajara y con la colaboración del Instituto de Transparencia, Información Pública y Protección de Datos Personales del Estado de Jalisco.